



---

**Título: Aplicación y mejora del Modelo de Gestión de Riesgos  
“MoGeRi” al proyecto “Captura y Catalogación de Medias”**

*Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas*

---

**Autor:** Yandielys Reyes Plano

**Tutor:** Ing. Yurisbel Vega Ortiz

**Co-tutor:** MSc. Yeleny Zulueta Veliz

Ciudad de la Habana, junio 2009

Curso 2008-2009

### Dedicatoria

*Antes que nada, quisiera dedicar el fruto de este trabajo a una persona muy especial en mi vida que luchó mucho por mí, aún en su lecho de muerte y que aunque no se encuentre entre nosotros ,vive en mi corazón presente cada día, que donde quiera que esté sepa que la quiero muchísimo : Mi abuelita Andrea.*

*A mi mamita que tanto me lo pidió y a la que siempre ansié complacer, espero que hoy sí pueda sentirse orgullosa de mí y que recuerde que la quiero mucho.*

*También a los motores impulsores de mi vida: mi abuela Teresa, mi bisabuela Amparo y mi tía Niurka.*

*A mi niñita querida Leidita, que sepa que la adoro.*

*A mi hermanito Anyelo que lo quiero muchísimo.*

*A mi papá Pedro que también lo quiero muchísimo.*

*A mi novio y tutor Yurisbel que para mí ha sido lo más lindo que me ha pasado aquí en la UCI, a su lado aprendí muchísimas cosas buenas.*

*A Carlos Roberto Nápoles Samper que luchó mucho por mí y por mi salud cuando más lo necesité.*

### Agradecimientos

*Inicialmente a la Revolución Cubana, por haber hecho todos los sueños de mi mamá y míos realidad.*

*A mi bisabuela querida, Amparo, por ser tan bonita conmigo y tan especial, por haberme enseñado lo que en realidad es la vida, y porque además es para mí como mi madre, mi gran tesoro.*

*A mi mamita linda que ha sido una pieza clave en toda mi carrera y no ha desistido de luchar a mi lado para hacer este sueño realidad.*

*A mi abuela Teresa por haber tenido tanta paciencia conmigo, y haberme servido de guía desde pequeña, por tenerme siempre como su niñita chiquita.*

*A Roger por haberme brindado su apoyo y haber cuidado mucho a mi mamita.*

*A mis tíos Niurka y Durán por haberme brindado su ayuda incondicional, por haber estado siempre allí cuando los necesité.*

*A mi papá Pedro que estuvo a mi lado desde muy pequeña.*

*A mis profesores Jorge Emilio, Nápoles, Amador por ayudar en mi formación profesional.*

*A mis amigas de siempre Manley, Darlin, Nieleidys, Yunitza, que nunca las olvidaré.*

*En especial a Yurisbel Vega como mi tutor que ha sido para mí la ayuda más grande y más cercana que he tenido, que ha estado a mi lado para alentarme a seguir cuando lo creía todo perdido, también agradecerle como mi pareja porque confió en mí en todo momento y me dio las fuerzas necesarias para seguir adelante: este triunfo también es suyo.*

*A mi padrino Jorge y a mi amiga Marisabel, por ayudarme tanto a seguir adelante.*

*A todos los compañeros y amigos que he tenido en estos cinco años acá, en especial a todos los chicos inseparables del antiguo grupo 9401.*

*A todos los que han contribuido de una forma u otra en todo lo vivido en esta universidad.*

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

---

### Declaración de Autoría

Por este medio declaro que soy el único(a) autor(a) de este trabajo de diploma y autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

---

Yandielys Reyes Plano

Autora

---

Ing. Yurisbel Vega Ortiz

Tutor

### Datos de Contacto

Tutor: Ing. Yurisbel Vega Ortiz, Ingeniero Informático graduado de la Universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya”, 2006.

Correo electrónico: [yurisbelv@uci.cu](mailto:yurisbelv@uci.cu) Teléfono: 837-2591

Co-Tutor(a): MSc. Yeleny Zulueta Veliz. Ingeniera Informática graduada de la Universidad de Camagüey, 2004.

Correo electrónico: [yeleny@uci.cu](mailto:yeleny@uci.cu) Teléfono: 837 2557

# OPINIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE DIPLOMA

---

## Opinión del tutor del Trabajo de Diploma

---

Ing. Yurisbel Vega Ortiz

---

Fecha

### Resumen

Los procesos de producción de software no escapan a las amenazas y vulnerabilidades potenciales que enfrenta cualquier proyecto. Solo la gestión oportuna de los riesgos que surgen en el camino de construcción de un software puede minimizar los efectos y daños que el proyecto podría afrontar en cualquiera de sus fases. El riesgo, como problema potencial que puede o no ocurrir, siempre es bueno identificarlo, evaluar su probabilidad de ocurrencia, estimar su impacto, establecer planes de mitigación para amortiguar sus efectos y planes de contingencia por si se materializa. La gestión de los riesgos puede evitar que la planificación temporal del proyecto se retrase, que los costos aumenten, que la calidad e impacto del producto se vean afectados y que no se cumplan con las expectativas del cliente. Sin embargo omitir la gestión de riesgos es una de las constantes que existen en las empresas productoras de software. La Universidad de las Ciencias Informáticas no está exenta a este problema debido a que se posee muy poca experiencia en la realización de la gestión de riesgos en sus proyectos productivos y cuenta con un peculiar modelo de producción. Por tales motivos la presente investigación tiene como objetivo aplicar el Modelo de Gestión de Riesgos MoGeRi al proyecto “Captura y Catalogación de Medias” proponiéndole mejoras al modelo utilizado. Se debe realizar la planificación de la gestión de riesgos, la identificación y análisis de los mismos, estableciendo los planes de respuestas y realizando el seguimiento y control de cada uno de los riesgos. Se debe arribar a resultados que disminuyan la exposición al riesgo y que demuestren la importancia de gestionar los riesgos dentro de un proyecto.

### Palabras Claves

Riesgo, Gestión de Riesgo, Modelo de Gestión de Riesgo, Plan de Mitigación, Plan de Gestión de Riesgos, Plan de Contingencia.

### **Abstract**

The processes of software production are not immune from potential threats and vulnerabilities faced by any project. Only the timely management of risks arising in the course of constructing a software can minimize the effects and damage that the project might face in any of its phases. The risk, as a potential problem that may or may not occur, has to be identified, assess its occurrence probability, estimate its impact, mitigation plans to reduce its impact and contingency plans in case it materializes. Risk management can ensure that the timing of the project is delayed, the costs increase, the quality and impact of the product are affected and not meet the customer's expectations. Nevertheless, skipping the risk management is one of the constant features that exist in software producing companies. The University of Informatics Sciences is not exempt from this problem because it has very little experience in conducting risk management in its projects and has a unique production model. For such reasons, this research aims to apply the Risk Management Model MoGeRi to the project "Captura y Catalogación de Medias" proposing improvements to the model used in this project. The management planning and the risk identification and analysis must be made, as well as the response plans and individual risk track and control. The general results should reduce risk exposure and demonstrate the importance of managing risks within a project.

### **Key Words**

Risk, Risk Management, Model of Risk Management, Mitigation Plan, Risk Management Plan, Contingency Plan.

### Índice de Figuras

Figura 1: Visión de GR según Boehm .....	29
Figura 2: Modelo de procesos en Magerit .....	36
Figura 3: Procesos del MoGeRi. ....	38
Figura 4: Análisis de la Exposición al Riesgo .....	120
Figura 5: Análisis de Clasificación de Riesgos .....	121
Figura 6: Nivel de Cumplimiento de las Tareas .....	123
Figura 7: Aplicación de métricas como tarea transversal .....	131

### Índice de Tablas

Tabla 1: Clasificación de los Riesgos .....	23
Tabla 2: Resumen de factores de riesgo en proyectos de desarrollo de software .....	27
Tabla 3: Procesos para la gestión de riesgos según PMI .....	34
Tabla 4: Actividades y Tareas del Proceso de Planificación de la Gestión de Riesgos .....	42
Tabla 5: Actividades y tareas del proceso de Identificación de los Riesgos .....	42
Tabla 6: Actividades y tareas del proceso de Análisis de los Riesgos .....	43
Tabla 7: Actividades y tareas del proceso de Planificación de las Respuestas a los Riesgos ...	44
Tabla 8: Actividades y tareas del proceso de Seguimiento y Control de los Riesgos .....	45
Tabla 9: Especificación de los Participantes .....	50
Tabla 10: Depreciación de recursos materiales .....	58
Tabla 11: Recursos Humanos .....	59
Tabla 12: Recursos materiales y otros recursos .....	59
Tabla 13: Presupuesto del proyecto .....	59
Tabla 14: Definición de la escala de probabilidad e impacto según PMI. ....	78
Tabla 15: Valores de Probabilidad e Impacto de los Riesgos del Proyecto y métrica de exposición al riesgo .....	80
Tabla 16: Matriz de Probabilidad-Impacto .....	81

## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

---

Tabla 17: Métrica de Idoneidad de los Roles Definidos (MRD).....	98
Tabla 18: Métricas de Precisión de Fuentes (MPF).....	99
Tabla 19: Métricas de Efectividad de las Prioridades de los Riesgos (MEPR).....	101
Tabla 20: Riesgos con mayor prioridad.....	102
Tabla 21: Riesgos con menor prioridad.....	102
Tabla 22: Métricas de Idoneidad de las Técnicas (IEE).....	104
Tabla 23: Métrica de Idoneidad de la lista top (MIL).....	105
Tabla 24: Métrica de Idoneidad del Plan de Mitigación (IPM).....	106
Tabla 25: Métrica de Idoneidad del Plan de Contingencia (MIC).....	107
Tabla 26: Métrica de Idoneidad de los Resultados (MPR).....	108
Tabla 27: Cumplimiento de las tareas establecidas por MoGeRi.....	122
Tabla 28: Herramientas y técnicas utilizadas durante el proceso e Gestión de Riesgos. ....	124
Tabla 29: Evaluación de la Gestión de Riesgos según CMMI. ....	126

## Índice General

Introducción .....	13
Capítulo 1 “Fundamentos teóricos de la Gestión de Riesgos” .....	19
Introducción .....	19
1.1 Conceptos Fundamentales asociados a la Gestión de Riesgos .....	19
Vulnerabilidad .....	19
Proyecto .....	19
Proyecto Informático .....	19
Gestión de Proyectos.....	19
Riesgo .....	20
Clasificación de los riesgos .....	22
Manejo de Riesgos .....	23
Análisis de Riesgos.....	23
Factores de Riesgo.....	23
Estrategias Frente al Riesgo.....	27
Gestión de Riesgos.....	28
Generaciones de la Gestión de Riesgos .....	30
Niveles de Gestión de Riesgos: .....	32
Mitigación.....	32
Plan de Mitigación.....	32
Plan de Contingencia.....	33
Plan de Gestión de Riesgos.....	33
1.2 ¿Qué son los modelos de Gestión de Riesgos?.....	33
1.3 Antecedentes de la Gestión de Riesgos.....	33
Gestión de riesgo según PMI (Project Managment Institute).....	34
Gestión de riesgo según Eurométodo .....	34
Gestión de riesgo según Software Engineering Institute (SEI) .....	34
Gestión de riesgo según Riskit.....	35
Gestión de riesgo según Magerit .....	36
1.4 Gestión de Riesgos en la UCI .....	37

1.5 Modelo de Gestión de Riesgos para Proyectos de Desarrollo de Software en la UCI (MoGeRi) .....	38
1.6 Experiencias de la Aplicación de MoGeRi en la UCI .....	46
Conclusiones .....	47
Capítulo II “Aplicación del Modelo de Gestión de Riesgos (MoGeRi) en proyectos de desarrollo de software en la UCI” .....	48
Introducción .....	48
2.1 Especificación de los participantes.....	49
2.2 Planificación de la Gestión de Riesgos (P1).....	50
2.2.1 Estudio de oportunidad (P1A1) .....	50
2.2.2 Determinación del alcance del Proyecto (P1A2).....	52
2.2.3 Planificación de la Gestión de Riesgos (P1A3) .....	55
2.2.4 Factibilidad de la Gestión de Riesgos (P1A4) .....	57
2.2.5 Comunicación de los Resultados (P1A5) .....	61
2.3 Identificación de los Riesgos (P2) .....	64
2.3.1 Selección de Herramientas y Técnicas a aplicar (P2A1) .....	64
2.3.2 Identificación de los Riesgos (P2A2).....	68
2.4 Análisis de los Riesgos (P3).....	75
2.4.1 Análisis cualitativo de los riesgos (P3A1) .....	76
2.4.2 Análisis de los atributos del riesgo (P3A3) .....	83
2.4.3 Comunicación de resultados (P3A4) .....	84
2.5 Planificación de las Respuestas a los Riesgos (P4).....	86
2.5.1 Valoración de la estrategia para enfrentar el riesgo (P4A1) .....	87
2.5.2 Planificación de las respuestas (P4A2) .....	90
2.5.3 Comunicación de resultados (P4A3) .....	93
2.6 Seguimiento y Control de los Riesgos (P5) .....	95
2.6.1 Seguimiento de los Riesgos (P5A1) .....	95
Aplicación de la Métrica de Idoneidad de los Roles Definidos (MRD) .....	97
Aplicación de Métricas de Precisión de Fuentes. (MPF) .....	99
Aplicación de la Métrica de Efectividad de las Prioridades de los Riesgos (MEPR) ..	100
Aplicación de Métricas de Idoneidad de las Técnicas (IEE).....	103
Aplicación de la Métrica de Idoneidad de la lista top (MIL) .....	104

Aplicación de Métricas de Idoneidad del Plan de Mitigación (IPM) .....	105
Aplicación de Métricas de Idoneidad del Plan de Contingencia (MIC) .....	107
Aplicación de Métricas de Idoneidad de los Resultados (MPR) .....	108
2.6.2 Control de los Riesgos (P5A2) .....	111
2.6.3 Comunicación de resultados (P5A3) .....	115
2.7 Comunicación de la Información sobre los Riesgos (P6).....	116
Conclusiones .....	117
Capítulo III “Valoración de los resultados y sugerencias para MoGeRi” .....	118
Introducción .....	118
3.1 Valoración de los resultados de la aplicación de MoGeRi en el proyecto “Captura y Catalogación de Medias” .....	118
3.2 Cumplimiento de las tareas establecidas por MoGeRi .....	122
3.3 Herramientas y técnicas utilizadas durante el proceso de Gestión de Riesgos. ....	123
3.4 Evaluación de la Gestión de Riesgos según CMMI. ....	125
3.5 Valoración de la efectividad del Plan de Mitigación definido para el proyecto “Captura y Catalogación de Medias” .....	126
3.6 Valoración de los resultados del proceso de Gestión de Riesgos por miembros del proyecto. ....	129
3.7 Mejoras propuestas al Modelo de Gestión de Riesgos MoGeRi.....	130
Conclusiones: .....	132
Conclusiones Generales: .....	133
Recomendaciones: .....	133
Glosario de Términos.....	134
Acrónimos.....	135
Referencias Bibliográficas.....	136
Bibliografía Consultada .....	138
Anexos.....	139

## Introducción

El vertiginoso desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), como es bien conocido, ha revolucionado la vida personal y social de todos los que les ha tocado vivir estos años; más aun, ha impuesto un nuevo ritmo a los actuales procesos de generación, manipulación y transferencia de la información, de manera que organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, empresas públicas y privadas, entre otras instituciones, han buscado la manera de insertarse en algo que se ha tenido a bien en llamar “informatización de la sociedad” con el objetivo de garantizar la respuesta efectiva a sus clientes y necesidades en el tiempo y la forma que supone este nuevo orden internacional de la información.

Las compañías que invierten y aplican las TIC crecen más, son más productivas y rentables que las que no lo hacen.

Esto justifica el auge alcanzado por las empresas que se dedican a la producción de software que han enfocado sus esfuerzos en la búsqueda y uso de nuevos modelos de trabajo en aras de lograr una mayor calidad en sus procesos de desarrollo, debido a la alta demanda en el mercado y su gran influencia en la sociedad por el desarrollo tecnológico que ha experimentado la humanidad. Estas organizaciones han tenido que concentrar esfuerzos en mejorar la gestión de sus proyectos para poder aspirar al éxito.

La gestión de proyectos de software es una actividad protectora dentro de la Ingeniería del Software. Empieza antes de iniciar cualquier actividad técnica y continúa a lo largo de la definición, del desarrollo y del mantenimiento del software.(PRESSMAN 2001)

Una de las áreas del conocimiento a las que se dedica la gestión de proyectos es a la gestión de riesgos, porque al igual que en cualquier proceso de producción, en los disímiles sectores de la sociedad a nivel mundial, la producción de software no escapa de las amenazas y vulnerabilidades potenciales que enfrentan sus proyectos. Los riesgos, que pueden surgir en el camino de la construcción de cualquier producto, convierten en una necesidad, la realización de un análisis exhaustivo para la implementación de una solución que contribuya de forma significativa en la minimización de los daños que podría afrontar un proyecto de software en todas sus fases.(CANO 2008)

El análisis y la gestión del riesgo son una serie de pasos que ayudan al equipo del software a comprender y a gestionar la incertidumbre. Un proyecto de software puede estar lleno de problemas. Un riesgo es un problema potencial –puede ocurrir o no-. Pero sin tener en cuenta el resultado, realmente es una buena idea identificarlo, evaluar su probabilidad de aparición, estimar su impacto, y establecer un plan de contingencia por si ocurre el problema. Una estrategia inteligente para el control del riesgo es ser proactivo.(PRESSMAN 2001)

Aunque han existido amplios debates sobre la definición adecuada para riesgo de software, hay acuerdo común en que el riesgo siempre implica dos características:

***Incetidumbre:*** el acontecimiento que caracteriza al riesgo puede o no puede ocurrir; por ejemplo, no hay riesgos de un 100 % de probabilidad.

***Pérdida:*** si el riesgo se convierte en una realidad, ocurrirán consecuencias no deseadas.(PRESSMAN 2001)

Los riesgos del proyecto amenazan al plan del proyecto; es decir, si los riesgos del proyecto se materializan, es probable que la planificación temporal del proyecto se retrase y que los costos aumenten. Los riesgos del proyecto identifican los problemas potenciales de presupuesto, planificación temporal, personal (asignación y organización), recursos, cliente y requisitos y su impacto en un proyecto de software. La complejidad del proyecto, tamaño y el grado de incertidumbre estructural se definen también como factores de riesgo del proyecto. Los riesgos amenazan la calidad del software que hay que producir.

Aún con este peligro latente, las empresas no siempre definen políticas, estrategias, instrumentos y medidas orientadas a impedir, reducir, prever y controlar los efectos adversos de fenómenos que constituyen amenazas para sus proyectos.

Omitir la Gestión de Riesgos es una de las constantes que existen en las empresas productoras de software, sin tener en cuenta que en una buena Gestión de Proyectos es de vital importancia la planificación de la misma para obtener el éxito.(CANO 2008)

Cuba no está ajena a estas malas prácticas, y más cuando en los últimos años se ha tratado de impulsar el desarrollo de software en la isla.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) es una institución que combina la formación, la producción y la investigación. Surgida en el año 2002 como parte de la Batalla de Ideas que lleva a

cabo el pueblo de Cuba desde finales del siglo pasado. La UCI es un centro importante de producción de software, definiéndose de esta forma como estratégico para el futuro económico del país.

Debido a la importancia que adquiere la producción de software en la UCI, es necesaria la realización de una correcta gestión de los proyectos y minimizar o eliminar los riesgos que puedan afectar el producto desde cualquier ámbito. La poca experiencia en la Gestión de Riesgos en la universidad, el considerable número de proyectos de desarrollo de software y el peculiar modelo de producción que sigue la misma trae consigo que no se realice un análisis de riesgos adecuado en los proyectos productivos, por lo cual puede verse afectada la calidad del producto y en muchos casos se hace difícil cumplir con la planificación temporal realizada.(JULIÁN 2008)

Para desarrollar los procesos de gestión de riesgo se han desarrollado varios modelos, conocidos normalmente como Modelos de Gestión de Riesgos, que no son más que enfoques proactivos y sistemáticos para la gestión del riesgo, que cuantifican a estos últimos con un sistema ponderado, constituyendo una vía para identificar los elementos que constituyen un alto riesgo así como la gestión y control de los mismos, reduciendo el riesgo a un nivel aceptable, minimizando los efectos negativos tanto como sea posible.

Sin embargo, ninguno de estos modelos resuelve totalmente las necesidades y expectativas existentes por alguna de las razones siguientes:

- Se limitan solo a la identificación de los riesgos y la toma de medidas para enfrentar o mitigar el riesgo de forma general, sugiriendo un comportamiento reactivo.
- Presentan una completa pero compleja estructura para ser íntegramente implementados en la UCI.
- No son aplicables a las condiciones específicas de la UCI, cuando la gestión de sus proyectos de desarrollo de software es aún inmadura y el trabajo en equipo no es sólido.
- No fueron concebidos sobre la base de proyectos de software.

Por tales motivos es que surge MoGeRi, un nuevo modelo para la gestión de riesgos en proyectos de desarrollo de software; que comenzó su implantación desde el año 2006 y se pretende generalizar en el proceso productivo UCI, al cual pertenecen un número importante de proyectos.

Uno de estos proyectos es el de “Captura y Catalogación de Medias” de la facultad 9, el cual tiene como objetivo desarrollar un producto que permita capturar, codificar, almacenar y catalogar

señales de video y audio de manera totalmente automática, según una planificación o de forma manual en caso de ser necesario. Este proyecto, que de firmarse su ficha en la IX Mixta Cuba-Venezuela, adquiriría una relevancia aún mayor, al convertirse en un proyecto de exportación, se encuentra en su fase de inicio y los procesos de gestión de riesgos se hayan prácticamente en cero, aún no se ha definido una metodología para el tratamiento de los riesgos y es incipiente la identificación y análisis de los mismos, lográndose solamente la elaboración de un escaso documento (Plan de Mitigación de Riesgos) que relaciona solo cinco riesgos.

Luego de realizar este análisis de la situación del proyecto “Captura y Catalogación de Medias” y la indiscutible importancia de la Gestión de Riesgos surge el siguiente **problema a resolver**:

¿Cómo gestionar los riesgos en el proyecto productivo “Captura y Catalogación de Medias”?

Definiendo como **objeto de estudio** para la presente investigación los procesos de gestión de riesgos en proyectos de desarrollo de software, planteando como **objetivo general**:

Proponer mejoras al Modelo de Gestión de Riesgos MoGeRi a partir de su aplicación para la gestión de los riesgos en el proyecto productivo “Captura y Catalogación de Medias”.

Se especifica como **campo de acción** el Modelo de Gestión de Riesgos en Proyectos de Desarrollo de Software (MoGeRi)

Para la resolución del problema se plantea la siguiente **hipótesis**:

Si se aplica el MoGeRi en el proyecto “Captura y Catalogación de Medias” se logrará identificar y analizar los riesgos satisfactoriamente, planificar adecuadamente las respuestas, informar al proyecto acerca de los procesos de la Gestión de Riesgos y proponer mejoras al modelo utilizado.

Para el desarrollo de esta investigación se definen las siguientes **tareas científicas**:

1. Definición del diseño teórico-metodológico de la investigación.
2. Estudio del estado del arte sobre los procesos de gestión de riesgos en proyectos de desarrollo de software y la aplicación de modelos de gestión de riesgos, estableciendo un diagnóstico de las tendencias actuales.
3. Elaboración de la fundamentación teórica.
  - Valoración de MoGeRi y las experiencias de su aplicación.
  - Incorporación de mejoras ya propuestas al modelo.
4. Aplicación de MoGeRi en el proyecto “Captura y Catalogación de Medias”:
  - Planificación de la Gestión de Riesgos.
  - Identificación de los riesgos.
  - Análisis de los riesgos.

- Planificación de respuestas.
  - Seguimiento y control de las actividades.
5. Aplicación de métricas de Calidad del Software.
  6. Documentación de nuevas mejoras propuestas para el modelo.
  7. Validación tanto de los resultados como de la nueva propuesta.
  8. Revisión del documento.

Para el desarrollo de este trabajo investigativo se usan métodos científicos tanto teóricos como empíricos.

### **Métodos teóricos:**

**Histórico-lógico:** Este método permite actualizarse en busca de la frontera del conocimiento establecido alrededor del objeto de estudio de la investigación, el surgimiento y evolución de la gestión de riesgos y las tendencias actuales

**Analítico-Sintético:** este método tiene su principal soporte en los procesos de análisis y síntesis, permitiendo la consulta de amplia bibliografía de los temas de interés y centrando la atención en los elementos que concretan la esencia y lo realmente relevante.

**Sistémico:** otorga la posibilidad de enfocar la aplicación del MoGeRi sistemáticamente.

**Hipotético-deductivo:** permite para cada riesgo la posibilidad de deducción de una respuesta que aminore su efecto según el impacto que tenga en proyecto y ayudará en la verificación de la hipótesis planteada.

### **Métodos empíricos:**

**La entrevista:** necesaria para capturar toda la información sobre la situación problemática existente en el proyecto y a partir de aquí valorar la oportunidad de aplicar el modelo en tales condiciones.

**La encuesta:** necesaria para determinar la oportunidad de la aplicación de los procesos de GR en el proyecto y la validación de los resultados de la investigación.

**La observación:** necesaria para verificar la aplicación y los resultados de la investigación.

Para el presente trabajo se seleccionó como población a los 19 analistas de riesgo de los 19 proyectos de la facultad 9 de la UCI. Producto de un profundo análisis se decidió la utilización de la técnica de muestreo intencional para la selección de la muestra que resultó ser de 4 especialistas, todos con experiencias y conocimientos sobre el objeto de estudio, con la intención de que exista representatividad de los cuatro polos productivos de la facultad y tanto de proyectos nacionales como de exportación.

## **Posibles resultados:**

1. Plan de Gestión de Riesgos.
2. Registro de Riesgos del proyecto.
  - Lista de riesgos
  - Planes de Mitigación
  - Planes de Contingencia
  - Métricas de riesgos
3. Replanteamiento de MoGeRi.

Para facilitar su comprensión, el documento está estructurado en tres capítulos:

En el **Capítulo 1 “Fundamentos teóricos de la Gestión de Riesgos”** .Donde se incluyen todos los aspectos teóricos del Análisis y la Gestión de Riesgos que soportan esta investigación, recogiendo los principales conceptos relacionados con el objeto de estudio. Se hace una breve referencia de los antecedentes nacionales e internacionales del tema, y de los más actuales modelos y métodos, demostrando con elementos comparativos y argumentos suficientes la utilización del MoGeRi. Se hace un estudio profundo sobre el MoGeRi, haciendo un análisis de su estructura, procesos, actividades y tareas.

En el **Capítulo 2 “Aplicación del modelo de Gestión de Riesgos en proyectos de desarrollo en la UCI (MoGeRi)”**. El mismo garantiza el comienzo de los procesos de Gestión de Riesgos en el proyecto “Captura y Catalogación de Medias” según lo planteado por MoGeRi, constituido por el resultado de los procesos de Planificación de la GR, Identificación de los riesgos, Análisis de los riesgos y la Planificación de las respuestas, lo que contribuye a la obtención de un registro de riesgos y una lista con los riesgos más importantes que serán priorizados en su tratamiento según argumentos sólidos para su priorización.

En el **Capítulo 3 “Valoración de los resultados y sugerencias para el MoGeRi”**. Donde se realiza la valoración de los resultados obtenidos en el proyecto “Captura y Catalogación de Medias”, luego de la aplicación del modelo de GR (MoGeRi), además de la proposición de nuevas mejoras para perfeccionar le modelo.

### **Capítulo 1 “Fundamentos teóricos de la Gestión de Riesgos”**

#### **Introducción**

En este capítulo se realiza un estudio sobre el estado del arte, tratando de lograr un acercamiento a las fronteras del conocimiento, haciéndose una revisión de los conceptos más importantes asociados al objeto de estudio de la investigación. Se recogen aspectos relevantes sobre los términos: Riesgo, Proyectos Informáticos, Gestión de Riesgos, Modelos de Gestión de Riesgos, entre otros. También se hace un análisis sobre algunas soluciones existentes que constituyen antecedentes del presente trabajo.

#### **1.1 Conceptos Fundamentales asociados a la Gestión de Riesgos**

##### **Vulnerabilidad**

La vulnerabilidad es la incapacidad de resistencia cuando se presenta un fenómeno amenazante, o la incapacidad para reponerse después de que ha ocurrido un desastre.(VULNERABILIDAD 2009)

##### **Proyecto**

Un proyecto es esencialmente un conjunto de actividades interrelacionadas, con un inicio y una finalización definida, que utiliza recursos limitados para lograr un objetivo deseado.(JULIÁN 2008)

##### **Proyecto Informático**

Un proyecto informático es un sistema de cursos de acción simultánea y secuencial que incluye personas, equipamientos de hardware, software y comunicaciones, enfocados en obtener uno o más resultados deseables sobre un sistema de información.(JULIÁN 2008)

##### **Gestión de Proyectos**

La Gestión de Proyectos se puede describir como un proceso de planteamiento, ejecución y control de un proyecto, desde su comienzo hasta su conclusión, con el propósito de alcanzar un objetivo final en un plazo de tiempo determinado, con un coste y nivel de calidad determinados, a través de la movilización de recursos técnicos, financieros y humanos. Incorporando variadas

áreas del conocimiento, su objetivo final es el de obtener el mejor resultado posible del trinomio coste-plazo-calidad.

En resumen, la gestión de proyectos suma áreas tan distintas como la incorporación del proyecto, la gestión de costes, la gestión de calidad, la gestión del tiempo, la gestión de recursos humanos o la gestión de la comunicación (entre los miembros y el exterior). Así, la gestión de proyectos forma un ciclo dinámico que transcurre del planteamiento a la ejecución y control. Una de las áreas del conocimiento dentro de la Gestión de Proyectos, lo es también la Gestión de Riesgo, pero ¿Que se puede definir como un *Riesgo*?

### **Riesgo**

El riesgo constituye una probabilidad de daño o condición de vulnerabilidad, siempre dinámica e individual. No implica necesariamente daño, no otorga certezas, ni relaciones directas y deterministas, sino una probabilidad de ocurrencia de éste. La idea central del enfoque de riesgo es poder anticiparse al daño, y centrarse en la prevención, por lo que es indispensable que se realice una buena distinción entre riesgo y daño. El riesgo se halla de forma implícita asociado a toda actividad y a su vez implica elección e incertidumbre. Con el pasar del tiempo se han llevado a cabo estudios diversos a cerca de este tema por lo que han surgido diferentes conceptos sobre lo que en realidad es un riesgo. A continuación se citan algunas de las definiciones que adoptan algunos autores:

En su libro sobre análisis y gestión del riesgo, Robert Charette presenta la siguiente definición de riesgo:

“En primer lugar, el riesgo afecta a los futuros acontecimientos. El hoy y el ayer están más allá de lo que nos pueda preocupar, pues ya estamos cosechando lo que sembramos previamente con nuestras acciones del pasado. La pregunta es, podemos por tanto, cambiando nuestras acciones actuales, crear una oportunidad para una situación diferente y, con suerte, mejor para nosotros en el futuro. Esto significa, en segundo lugar, que el riesgo implica cambio, que puede venir dado por cambios de opinión, de acciones, de lugares. En tercer lugar, el riesgo implica elección y la incertidumbre que entraña la elección. Por tanto, el riesgo, como la muerte, es una de las pocas cosas inevitables de la vida.”(CHARETTE 1989)

Según Aquilino Adolfo Juan Fuente y Juan Manuel Cueva Lovelle

El Riesgo es cualquier suceso que pueda afectar negativamente a la marcha del proyecto en el futuro, es asociado de manera inexorable a cualquier actividad que se lleve a cabo y que imponga la decisión entre varias alternativas, por tanto, acompaña todo cambio y está presente en cada decisión”. Implica elección e incertidumbre (LOVELLE 2006)

Otras definiciones del término riesgo son las que siguen:

- El riesgo es la probabilidad de que una amenaza se convierta en un desastre. La vulnerabilidad o las amenazas, por separado, no representan un peligro. Pero si se juntan, se convierten en un riesgo, o sea, en la probabilidad de que ocurra un desastre. Sin embargo los riesgos se pueden reducir o manejar. Si se es cuidadoso en las relaciones con el ambiente, estando conscientes de las debilidades y vulnerabilidades frente a las amenazas existentes, se pueden tomar medidas para asegurarse de que las amenazas no se conviertan en desastres.(CANO 2008)
- Un evento o condición que, si ocurre, tiene un efecto positivo o negativo sobre los objetivos de un proyecto.(PMI 2004)
- Un riesgo es cualquier suceso cuya aparición no se puede determinar a priori y que pueda influir negativamente en el devenir del proyecto. Este está asociado a cualquier actividad que se realice en el proyecto y que imponga una decisión entre varias opciones, ya que siempre habrá un riesgo a equivocarse en la decisión tomada. Por tanto, irá acompañado de todo cambio o decisión que se produzca en el proyecto ya que estas siempre representan un marco de incertidumbre ante lo que puede ocurrir. (GARCIA 2006)
- Riesgo es la posibilidad de sufrir daño o pérdidas. (ALBERTS 2006)
- Como el riesgo constituye una falta de conocimiento sobre futuros acontecimientos se puede definir como el efecto acumulativo que estos acontecimientos adversos podrían tener sobre los objetivos de la actividad planificada.(NUCHERA 2004)

- Los riesgos son incidentes o situaciones, que ocurren en un sitio concreto durante un intervalo de tiempo determinado, con consecuencias positivas o negativas que podrían afectar el cumplimiento de los objetivos. (IZQUIERDO 2003)

Como se puede apreciar son muy amplios y variados los criterios, para acercarse a una definición adecuada de riesgo pero aun cuando los criterios son diversos hay un consenso en que el riesgo implica dos dimensiones:

- Incertidumbre: El acontecimiento que caracteriza al riesgo puede, o no, ocurrir.
- Efecto en los objetivos: Si el riesgo se convierte en una realidad, esto tendrá consecuencias para el proyecto.

En cuanto al efecto en los objetivos sí se evidencian discrepancias entre las definiciones. Algunos autores se inclinan por considerar solo las consecuencias negativas y otros incorporan también las positivas. Es oportuno precisar que para los efectos de esta investigación el riesgo se debe interpretar como:

*La medida de la probabilidad y la pérdida de un acontecimiento que afecta al proyecto, proceso o producto de software y/o a las personas que lo desarrollan. (VELIZ 2008)*

### Clasificación de los riesgos.

Criterio	Clasificación	Descripción
Nivel de conocimiento (Pressman,2002)	Conocidos	Basta con una cuidadosa evaluación del plan del proyecto para que sean descubiertos
	Predecibles	Se extrapolan de la experiencia de proyectos anteriores
	Impredecibles	Pueden ocurrir, pero son extremadamente difíciles de identificar por adelantado
Nivel de afectación (Pressman,2002)	Genéricos	Amenaza potencial para todos los proyectos de software
	Específicos	Relacionados con la tecnología, el personal y el

		entorno específico del proyecto en cuestión
Según el área que amenazan  (Fuente y Lovelle, 2006)	Del proyecto	Amenazan los recursos o al plan del proyecto en general
	Técnicos	Amenazan la calidad y/o el desempeño del software en desarrollo
	Del negocio	Amenazan la viabilidad del software a construir y a la organización que desarrolla el software
Según la relación con el equipo del proyecto  (García, 2006)	Internos	Relacionados con situaciones que el equipo del proyecto puede controlar o influenciar
	Externos	Están más allá del control o influencia del equipo del proyecto (como cambios en el mercado o acciones gubernamentales)
Según su naturaleza  (Alberts 2006)	Especulativos	Dinámicos: que tienen asociadas tanto pérdidas como ganancias
	Puros	Estáticos: tienen asociadas solo pérdidas potenciales

**Tabla 1: Clasificación de los Riesgos (VELIZ 2007)**

### **Manejo de Riesgos**

Consiste en la identificación de riesgos y la escritura de planes para minimizar el efecto de estos en el proyecto. (NAVARRO 2006)

### **Análisis de Riesgos**

Es el proceso de examinar los riesgos en detalle para determinar su extensión, sus interrelaciones y su importancia. En el análisis de riesgos se determina la probabilidad e impacto asignados a cada riesgo. (NAVARRO 2006)

### **Factores de Riesgo**

Los factores de riesgos son las actividades o elementos que pueden iniciar un riesgo. Por cada riesgo encontrado en un proyecto de software se hace necesario encontrar los factores que lo determinan.

Factor	Propuesta
<b>Bohem. Lista de Riesgos según los accionistas.</b> <b>(Bohem,B.1991)</b>	
<b>Factor 1</b>	Falta de Personal Calificado
<b>Factor 2</b>	Itinerario y presupuestos poco realistas
<b>Factor 3</b>	Desarrollo incorrecto de las funciones del Software
<b>Factor 4</b>	Desarrollo incorrecto de las interfaces del usuario
<b>Factor 5</b>	Adición de funciones o características innecesarias
<b>Factor 6</b>	Cambio constante en los requerimientos
<b>Factor 7</b>	Fallas en los componentes subcontratados
<b>Factor 8</b>	Pobre calidad de las tareas subcontratadas
<b>Factor 9</b>	Fallas en tiempo real de respuestas
<b>Factor 10</b>	Inhabilidad para implementar soluciones técnicas debido a la pobre capacidad de conocimiento en la ciencia de la computación
<b>Barki. Evaluación del riesgo en proyectos de desarrollo de software</b> <b>(BARKI 1993)</b>	
<b>Factor 1</b>	Tecnológico
<b>Factor 2</b>	Tamaño de la aplicación
<b>Factor 3</b>	Falta de experiencia
<b>Factor 4</b>	Complejidad de Complicación

<b>Factor 5</b>	Ambiente Organizacional
<b>Jones. Factores de riesgo relevantes en el desarrollo de software. (JONES 1994)</b>	
<b>Factor 1</b>	Estimación y planeación inexacta del itinerario
<b>Factor 2</b>	Reporte de estatus incorrectos y optimistas
<b>Factor 3</b>	Presiones externas que dañan los proyectos
<b>Estévez y Pastor. Factores estratégicos y organizacionales (ESTEVEZ Y PASTOR 2000)</b>	
	<b>Factores Estratégicos</b>
<b>Factor 1</b>	Apoyo continuo de la alta dirección
<b>Factor 2</b>	Gestión efectiva del cambio organizacional
<b>Factor 3</b>	Buena gestión del ámbito del proyecto
<b>Factor 4</b>	Composición adecuada del equipo del proyecto
<b>Factor 5</b>	Rediseño adecuado de los procesos del negocio
<b>Factor 6</b>	Papel adecuado del líder de Proyecto
<b>Factor 7</b>	Papel adecuado del Jefe de Proyecto
<b>Factor 8</b>	Implicación y participación de los usuarios
<b>Factor 9</b>	Confianza entre actores
	<b>Factores tácticos</b>
<b>Factor 1</b>	Equipo y consultores dedicados

<b>Factor 2</b>	Comunicación interna y externa
<b>Factor 3</b>	Plan formalizado del proyecto
<b>Factor 4</b>	Programa de formación adecuado
<b>Factor 5</b>	Precisión de problemas inesperados
<b>Factor 6</b>	Uso adecuado de consultores
<b>Factor 7</b>	Responsable debidamente autorizados
<b>SEI. Taxonomía para riesgo de desarrollo de software (CARR 1993)</b>	
	<b>Ingeniería del Producto</b>
<b>Factor 1</b>	Requerimientos
<b>Factor 2</b>	Diseño
<b>Factor 3</b>	Codificación y prueba unitaria
<b>Factor 4</b>	Integración y prueba
<b>Factor 5</b>	Especialidades de la ingeniería
	<b>Entorno de Desarrollo</b>
<b>Factor 1</b>	Proceso de desarrollo
<b>Factor 2</b>	Sistema de desarrollo
<b>Factor 3</b>	Proceso de Gestión
<b>Factor 4</b>	Métodos de Gestión
<b>Factor 5</b>	Entorno del trabajo

	Restricciones del proyecto
<b>Factor 1</b>	Recursos
<b>Factor 2</b>	Contrato
<b>Factor 3</b>	Interfaces del Proyecto

*Tabla 2: Resumen de factores de riesgo en proyectos de desarrollo de software (VELIZ 2007)*

### Estrategias Frente al Riesgo

#### Estrategias Reactivas

- Las estrategias reactivas son aquellas que se dan cuando se deja que los riesgos produzcan sus efectos (en este momento ya no es un riesgo, es una realidad) y entonces se actúa en consecuencia.
- En estas condiciones lo único que cabe es tomar medidas correctoras (apagar incendios), lo que produce muchos tiempos perdidos, retrasos en el proyecto, gabinetes de crisis, etc.
- Las estrategias reactivas no son aconsejables porque ponen en grave peligro el proyecto.

#### Estrategias Proactivas

- Las estrategias proactivas pasan por la evaluación previa y sistemática de todos los riesgos inherentes al proyecto, evaluando sus consecuencias.
- Esto produce la creación de un Plan de Gestión de Riesgos, con sus planes de evitación, minimización de consecuencias, planes de contingencia, etc.
- En estas condiciones el objetivo es la evasión del riesgo, con menor tiempo de reacción frente a los efectos negativos y una mejor gestión del proyecto en su conjunto: menor tiempo y menor coste.

### Gestión de Riesgos

Este ha sido un término también polemizado, no existe una definición de Gestión de Riesgos perfecta o asumida por consenso como tampoco existe convergencia hacia los objetivos que persigue. Los diferentes autores asumen distintas posiciones al respecto, siendo consecuentes, por su puesto, con la definición de Riesgos que defienden, es obvio que no pueden verse de igual forma las metas de la GR cuando se trabaja sobre la base de las consecuencia negativas que cuando se tienen en cuenta también las consecuencias positivas, en este último caso no bastaría con considerar la forma de limitar o evitar los daños sino que deben ampliarse a los esfuerzos para buscar las vías de convertir estos riesgos en oportunidades, beneficios y efectos positivos. A continuación se relacionan algunas definiciones de GR:

La Gestión de Riesgos es “la práctica compuesta de procesos, métodos y herramientas y que provee de un entorno disciplinado para la toma de decisiones proactiva en base a determinar constantemente que puede ir mal (riesgos), se emplea para identificar cuáles son los riesgos más importantes en los cuales enfocarse e implementar estrategias para gestionarlos” (SEI 2004)

Según [Rosenberg, *et al.*, 1999], la Gestión de Riesgos es importante debido a que ayuda a evitar desastres, retraso de trabajo y sobre-trabajo, pero aún más importante, porque estimula la generación de situaciones del tipo ganar-ganar. Una correcta Gestión de Riesgos posibilita, por tanto, el aprovechamiento óptimo de recursos y provoca, como consecuencia, el aumento de ganancias y la disminución de pérdidas.(MAGERIT 2005)

Según Project Management Institute (PMI 2004)

- La gestión de riesgos es el proceso por el que los factores de riesgo se identifican sistemáticamente y se evalúan sus propiedades.
- La gestión de riesgos es una metodología sistemática y formal que se concentra en identificar y controlar áreas de eventos que tienen la capacidad de provocar un cambio no deseado.
- La gestión de riesgos, en el contexto de un proyecto, es el arte y ciencia de identificar, analizar y responder a los factores de riesgo a lo largo de la vida del proyecto y en el mejor cumplimiento de sus objetivos.

Según el Proyecto Eurométodo, gestión de riesgo es:

Selección e implementación de las medidas o “salvaguardas” de seguridad adecuadas para conocer, prevenir, impedir, reducir, o controlar los riesgos identificados y así reducir al mínimo su potencialidad o sus posibles perjuicios. La GR se basa en los resultados obtenidos en el análisis de los riesgos.(MAP 1996)

La siguiente imagen recoge de forma resumida la visión de GR, según Barry W. Boehm:

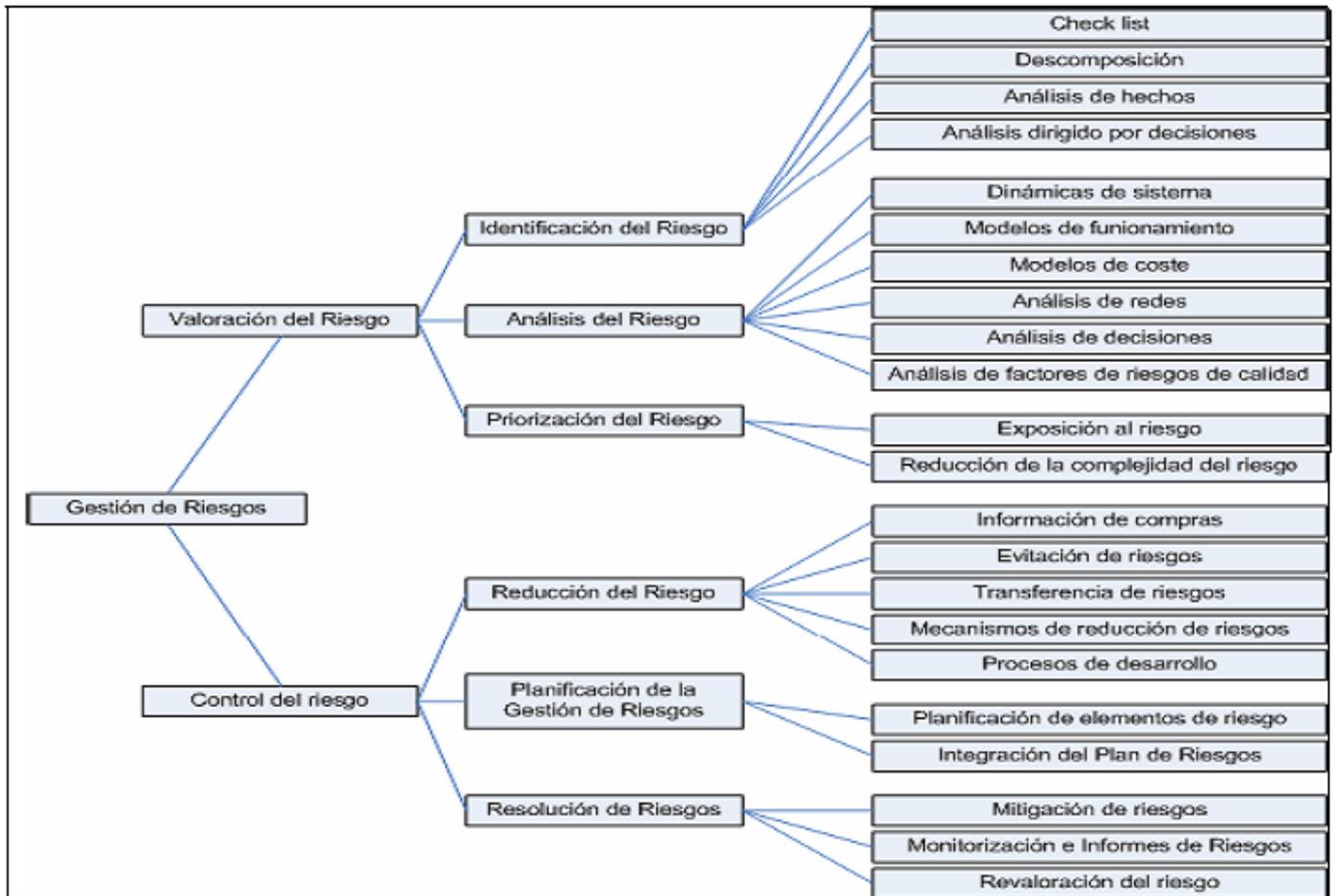


Figura 1: Visión de GR según Boehm

Es preciso destacar que algunos autores son muy claros a la hora de concebir las actividades de *análisis* separadas de las de *gestión* a la hora de definir la GR; como es común encontrar en diversas bibliografías los términos *tratamiento* y *administración* de riesgos usados como sinónimos de los pares de conceptos anteriores.

En esta investigación la GR se refiere a los *procesos que se encargan tanto de planificar, identificar y analizar, como de responder al riesgo y seguir, controlar y comunicar las actividades planificadas al respecto.* (PMI 2004)

### **Generaciones de la Gestión de Riesgos**

Varios autores han trabajado en temas como la evolución de las teorías sobre Riesgos y la comparación de modelos, métodos y metodologías. Por ejemplo, se ha dividido la GR en generaciones, para exponer mejor las características y progreso de cada una. La adscripción a una generación puede diferir para los autores debido a que la evolución es continua y no a saltos y también porque los modelos estudiados pueden variar en el tiempo, es decir, puede cambiar la forma en que es abordada la GR en un modelo.

En su *Estudio exploratorio sobre los métodos de gestión de proyectos de alto riesgo*, Marcelo Rodenes y Torralba plantean la evolución de los modelos de gestión de los riesgos en forma de sucesivas generaciones:

- **La primera generación (G1):** Es la generación casuística o tradicional, donde se limitaban las tareas a la identificación de riesgos en los proyectos con técnicas basadas en cuestionarios, listas de incidencias y de las medidas para contrarrestarlas. Se identificaban casos de riesgo y se extrapolaban a otros proyectos. No hay una planificación específica. En esta generación se definen los Riesgos tecnológicos y las Listas de comprobación de riesgos.
- **La segunda generación (G2):** Es la generación taxonómica.

Según IEEE Std. 610.12. Una taxonomía es “un esquema que produce particiones en un cuerpo de conocimiento y define las relaciones entre sus partes. Se utiliza para clasificar y entender el cuerpo de conocimiento”. Esta se encarga de organizar las características del desarrollo del

software, por lo que las clasificaciones taxonómicas resultan muy útiles. Los modelos enmarcados en la G2 son:

1. Modelo de Boehm.
  2. Modelo de Hall.
  3. Modelo del SEI (Software Engineering Institute )
  4. Modelo SPR (Software Productivity Research) de Capers Jones.
  5. Modelo SERIM (Software Engineering Risk Management) de Karolak: IEEE.
  6. Modelo del PMI( Project Management Institute)
  7. Modelo de McFarlan (adelantos de G3 )
- 
- **La tercera generación (G3):** Es la generación causal o emergente. Surge de forma simultánea en Europa y en EEUU, partiendo de la preocupación por proyectos de tanto riesgo como la adquisición o el desarrollo de software. Articula una causalidad más explicativa y por lo tanto más predictiva entre los elementos del modelo, sobre todo entre los factores de riesgo y sus medidas reductoras o salvaguardas. Esta *cuasi-causalidad*, como la llaman Marcelo, Rodenes y Torralba, prepara el paso a la gestión de proyectos por los riesgos. Se apoya en modelos sistémicos, relacionales (redes de causas-efectos) y proactivos en el aseguramiento de los proyectos. Los marcos incluidos en esta generación (COCHO *et al.* 2003):
    1. Eurométodo, del Consejo Superior de la Administración Electrónica de España.
    2. MAGERIT: Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos de los Sistemas de Información, del Consejo Superior de la Administración Electrónica de España.
    3. ISPL (Information Services Procurement Library).
    4. Proyectos de investigación europeos como RiskMan, DriveSPI, RiskDriver y los de autores como Moynihan, Barki y Schmidt.

### **Niveles de Gestión de Riesgos:**

- Control de crisis: intentar controlar los riesgos cuando ya se han convertido en problemas
- Arreglar cada error: reaccionar rápidamente cuando ya se ha producido el riesgo.
- Mitigación de riesgos: planificar con antelación el tiempo que necesitaría para cubrir riesgos en caso de que ocurran, pero sin intentar eliminarlos inicialmente.
- Prevención: crear y ejecutar, como parte del proyecto software, un plan para identificar riesgos y evitar que se conviertan en problemas.
- Eliminación de causas principales: identificar y eliminar los factores que pueden provocar la presencia de algún tipo de riesgo.

### **Mitigación**

Son medidas para reducir la vulnerabilidad frente a ciertas amenazas. La prevención y mitigación comienzan por conocer cuáles son las amenazas y riesgos a los que están expuestos. Es una de las estrategias de respuesta a riesgos más utilizada y que tiene como objetivo reducir los efectos negativos de un problema. Una planificación bien estructurada, la contratación de más personal, la ampliación de la oferta de proveedores, la dedicación de más tiempo de pruebas, son formas de disminuir la probabilidad de ocurrencia de problemas. La mitigación de riesgo conlleva a reducir su posibilidad de ocurrencia a niveles aceptables y de fácil administración. Mitigar un riesgo es por ejemplo, tener un amplio abanico de inversiones. Personas que invierten sus ahorros en inmuebles, diferentes fondos de plazo fijo, acciones, etc., están menos expuestos a sufrir con cualquier impacto negativo en la economía del país.

### **Plan de Mitigación**

Planificación y ejecución de medidas de intervención dirigidas a reducir o disminuir el riesgo. La mitigación es el resultado de la aceptación de que no es posible controlar el riesgo totalmente; es decir, que en muchos casos no es posible impedir o evitar totalmente los daños y sus consecuencias y sólo es posible atenuarlas. (OPS 1998)

### **Plan de Contingencia**

Un plan de contingencia determina acciones específicas para atacar directamente un problema cuando ocurre. A pesar que el plan es puesto en marcha, solamente después que el problema ocurre, el plan de contingencia debe ser desarrollado con anterioridad. Este plan ayudará a planificar y coordinar las acciones adecuada de respuesta en tiempo. En algunos casos, el plan de contingencia podrá incluir más recursos (humanos, financieros, equipos, etc.). El Plan de Contingencia es el resultado de una estrategia de aceptación activa. (SEMINARIO 2009)

### **Plan de Gestión de Riesgos**

Conjunto coherente y ordenado de estrategias, programas y proyectos, que se formula para orientar las actividades de reducción de riesgos, los preparativos para la atención de emergencias y la recuperación en caso de desastre. Al garantizar condiciones apropiadas de seguridad frente a los diversos riesgos existentes y disminuir las pérdidas materiales y consecuencias sociales que se derivan de los desastres.

### **1.2 ¿Qué son los modelos de Gestión de Riesgos?**

Un Modelo de Gestión de Riesgos, no es más que un enfoque proactivo y sistemático para la gestión del riesgo, que cuantifican a estos últimos con un sistema ponderado, constituyendo una vía para identificar los elementos que constituyen un alto riesgo así como la gestión y control de los mismos, reduciendo el riesgo a un nivel aceptable, minimizando los efectos negativos tanto como sea posible. (MANAGEMENT 2008)

### **1.3 Antecedentes de la Gestión de Riesgos**

Actualmente existe una gran variedad de modelos especializados en los procesos de gestión de riesgo directamente vinculados con los proyectos de producción de software, con el único objetivo de evitar que un riesgo se convierta en problema o de poder dar una solución radical y contundente a un riesgo hecho realidad, tradúzcase en una dificultad.(CANO 2008)

### Gestión de riesgo según PMI (Project Management Institute)

La Gestión de Riesgo utilizada por PMI es muy eficiente para empresas que utilizan una mezcla de métodos ágiles de desarrollo de software. El Project Management Body of Knowledge del PMI define un proyecto como un esfuerzo temporal, dirigido a crear un producto, servicio o resultado final, es decir cada proyecto tendrá un comienzo y un final. Es una metodología muy específica y detallada, consta de cinco procesos, cada uno ocurre por lo menos una vez en cada proyecto. El manejo de los riesgos del proyecto incluye los procesos que se preocupan por identificar, analizar y responder a los riesgos del mismo. Esto incluye maximizar los resultados de eventos positivos y minimizar las consecuencias de fenómenos no deseados, es decir de eventos adversos.

	1	2	3	4	5
Procesos	Planificación de los riesgos	Identificación de los riesgos	Análisis de los riesgos	Respuestas de los riesgos	Seguimiento y control

*Tabla 3: Procesos para la gestión de riesgos según PMI*

### Gestión de riesgo según Eurométodo

El Eurométodo es un proyecto de la Comisión Europea, cuyos primeros planteamientos datan de 1989, y que culminó con el Eurométodo v.1.1 en 1996. Este marco metodológico ayuda a planificar y desarrollar contratos de proyectos y servicios referentes a sistemas de información.

La gestión de riesgos del Eurométodo se compone de las siguientes fases:

- Análisis de riesgos.
- Planificación de la GR (estrategia de desarrollo y propuesta de hitos de decisión).
- Supervisión de riesgos (mide si las salvaguardas tienen éxito).

### Gestión de riesgo según Software Engineering Institute (SEI)

El método SEI conocido como Continuous Risk Management (SEICRM) es uno de los métodos más utilizados por las empresas desarrolladoras de software para el control de riesgos, debido a que contiene una documentación detallada y cuya aplicación está más

extendida en la industria. El método Continuous Risk Management (SEI-CRM), desarrollado por el Software Engineering Institute (SEI), es un método en el ámbito de la ingeniería del software cuyos conceptos, procesos y herramientas permiten gestionar de manera continua los riesgos de un proyecto, proporcionando un entorno disciplinado para la toma proactiva de decisiones a lo largo de todas las fases del proyecto: análisis de los problemas en potencia (riesgos), determinación de los riesgos importantes para elaborar estrategias y planes para gestionarlos. Estos riesgos son controlados hasta que se resuelven o se convierten en problemas menores, y son tratados como tales. Este método también incluye el concepto de gestionar estas actividades como un ciclo básico, es decir, identificar, analizar, planificar, seguir, controlar y comunicar los riesgos a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.

### **Gestión de riesgo según Riskit**

Riskit es un método de gestión de riesgo que se basa en sólidos principios teóricos y, por tanto, evita muchas de las limitaciones y los problemas que son comunes para muchos otros enfoques de gestión de riesgos en la ingeniería de software. El mismo ha sido desarrollado originalmente para proyectos de desarrollo de software y sus principales características se corresponden con los conceptos de gestión de riesgos y las prácticas necesarias en proyectos de software.

Este método propone para el análisis de los riesgos de un proyecto los siguientes procesos:

- Identificación de riesgos:
  - Identificar las amenazas potenciales para el proyecto utilizando varios enfoques.
- Análisis de riesgos:
  - Clasificar y consolidar los riesgos.
  - Completa los principales escenarios de riesgo para los eventos de los mismos.
  - Estimación de los efectos de riesgo para todos los escenarios.
  - Estimación de las probabilidades de pérdidas de utilidad y escenarios de riesgo.
- Planificación del control de los riesgos:

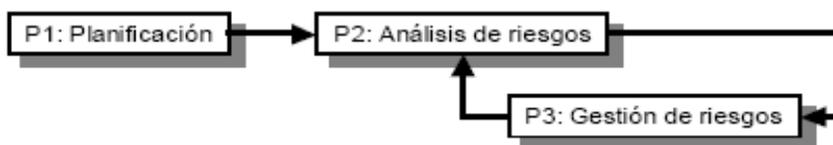
Selecciona los riesgos más importantes para la planificación del control de mismos y proponer medidas para su control.

- Control de riesgo:  
Aplicar el control de las acciones de riesgo. Seguir las medidas planificadas.
- Vigilancia de los riesgos:  
Supervisión de la situación de los riesgos.

### Gestión de riesgo según Magerit

Magerit es una metodología española de carácter público, creada con los siguientes objetivos:

1. Sensibilizar a los responsables de los sistemas de información de la existencia de riesgos y de la necesidad de atajarlos a tiempo.
2. Ofrecer un método sistemático para analizar tales riesgos.
3. Ayudar a descubrir y planificar las medidas oportunas para mantener los riesgos bajo control.
4. Apoyar la preparación a la organización para procesos de evaluación, auditoría, certificación o acreditación, según corresponda en cada caso.



**Figura 2: Modelo de procesos en Magerit**

En la Figura se muestra el modelo de procesos en Magerit.

**Proceso P1 Planificación:** Se establecen las consideraciones necesarias para arrancar el proyecto de Análisis y Gestión de Riesgos; se investiga la oportunidad de realizarlo; se definen los objetivos que ha de cumplir y el dominio (ámbito) que abarcará; se planifican los medios materiales y humanos para su realización; se procede al lanzamiento del proyecto.

**Proceso P2 Análisis de riesgos:** Se identifican los activos a tratar, las relaciones entre ellos y la valoración que merecen; se identifican las amenazas significativas sobre aquellos activos y se valoran en términos de frecuencia de ocurrencia y degradación que causan sobre el valor del activo afectado; se identifican las salvaguardas existentes y se valora la eficacia de su implantación; se estima el impacto y el riesgo al que están expuestos los activos del sistema; se interpreta el significado del impacto y el riesgo.

**Proceso P3 GR:** Se elige una estrategia para mitigar impacto y riesgo; se determinan las salvaguardas oportunas para el objetivo anterior; se determina la calidad necesaria para dichas salvaguardas: se diseña un plan de seguridad (plan de acción o plan director) para llevar el impacto y el riesgo a niveles aceptables; se lleva a cabo el plan de seguridad.

### 1.4 Gestión de Riesgos en la UCI

En la Universidad de las Ciencias Informáticas, destinada a la formación de profesionales en la materia de Informática, hasta hace aproximadamente dos años no existía un Modelo que saciara las necesidades de la Gestión de Riesgos, por esta razón este proceso, en entrevistas y encuestas realizadas a personal involucrado directamente con el desarrollo de los proyectos productivos en la universidad (estudiantes, profesores, líderes de proyectos, ingenieros), fue reconocido que la falta de conocimiento acerca de los procesos relacionado con la GR eran muy carentes. Se evidenció por los resultados arrojados a los entrevistados y encuestados que la gestión de riesgos para todos tenía una alta importancia, pero que no se llevaba a cabo de forma correcta, es decir, no seguían un modelo formal, por lo que a veces se daban situaciones no deseadas en los proyectos como: el atraso en su terminación, mala calidad en los resultados, etcétera.

A medida que pasó el tiempo, por todas estas consecuencias, fue incorporado un modelo de Gestión de Riesgos que sí arrojaría resultados positivos en cuanto a esta actividad, fue así como nació el llamado Modelo MoGeRi, para llevar a cabo la tarea de gestionar los riesgos en proyectos de desarrollo de software. Después de la aparición de éste, se realizaron algunas investigaciones de cómo realizar la GR aplicando este nuevo modelo en algunos proyectos de la UCI. Entre estos trabajos se pueden mencionar:

- Proyecto Atención Primaria de Salud, encargado de la informatización de la gestión de la información relacionada con este proceso en Cuba.
- Proyectos del Programa Nacional de Informatización del Conocimiento Geológico en Cuba: 7 proyectos que posibilitarán la informatización de las funciones elementales de la Oficina Nacional de Recursos Minerales de Cuba.
- Proyecto “A Jugar”: Software Educativo para la enseñanza preescolar.

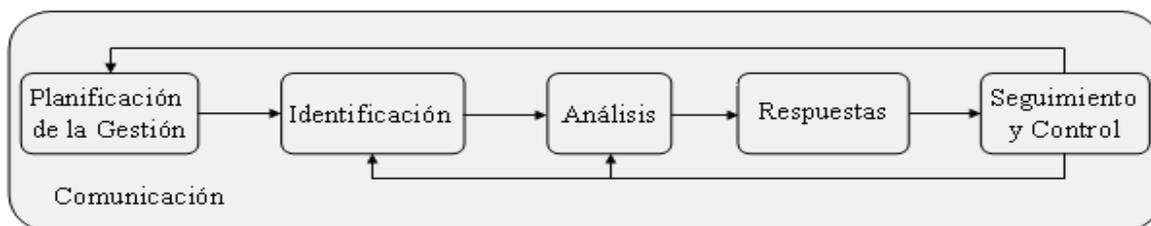
Podemos ver que se ha incrementado el interés y el empeño por desarrollar y perfeccionar este modelo para aplicarlo para la GR en los proyectos productivos de la UCI.

### 1.5 Modelo de Gestión de Riesgos para Proyectos de Desarrollo de Software en la UCI (MoGeRi).

#### ¿Qué es MoGeRi?

MoGeRi surge luego de identificar las características y tendencias de la GR, analizar los principales marcos de GR y su evolución, comprender la necesidad de uso en la UCI y las peculiaridades del proceso productivo en esta institución. Los fundamentos teóricos de MoGeRi provienen de las propuestas del Software Engineering Institute (SEI), el Project Management Institute (PMI) y la Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos del Ministerio de Administraciones Públicas de España.

Las etapas fundamentales se describen en la figura.



**Figura 3: Procesos del MoGeRi.**

**Las actividades en cada proceso son:**

### **Planificación de la Gestión de los Riesgos**

- Determinación del alcance.
- Planificación de la GR.
- Valorar la factibilidad de la GR.
- Comunicación de resultados.

### **Identificación de los Riesgos**

- Selección de herramientas y técnicas a aplicar.
- Identificación de riesgos.
- Comunicación de resultados.

### **Análisis de los Riesgos**

- Análisis cualitativo de los riesgos.
- Análisis cuantitativo de los riesgos.
- Análisis de los atributos del Riesgo.
- Comunicación de resultados.

### **Respuestas a los Riesgos**

- Valoración de estrategias para enfrentar el riesgo.
- Planificación de las Respuestas.
- Comunicación de resultados.

### **Seguimiento y Control de los Riesgos**

- Control del cumplimiento de las respuestas a los riesgos.
- Control del cumplimiento de los hitos de GR.
- Aplicación de métricas para valoración de la calidad de procesos, técnicas y herramientas y resultados.
- Comunicación de resultados.

### **Comunicación de la Información sobre los Riesgos**

- La comunicación debe ser continua desde el inicio de la GR, lo cual puede apreciarse con la inclusión de una actividad al respecto en cada uno de los procesos anteriormente descritos. Pero no es solo un canal para que fluyan datos en el proyecto, la

comunicación debe ganar dimensiones y convertirse en la vía para estipular la información de manera formal y reutilizable: el mismo proyecto y otros, podrán utilizarla como información histórica y aprender de ella.

### **Los roles implicados en estos procesos son:**

**Promotor:** Es una figura singular encargada de perfilar la oportunidad de la GR. Debe ser una persona con visión de la GR dentro de un proyecto de software.

**Gestor de riesgo:** es el encargado de dirigir los procesos para una GR exitosa, delimitar debidamente el alcance y dominio de la GR, planificar las actividades de la GR, priorizar los riesgos, guiar el flujo de la comunicación y valorar la efectividad de la GR y decidir los cambios y mejoras en los procesos.

**Equipo de Gestión de Riesgos:** es el encargado de ejecutar las actividades planificadas para la GR, en especial de identificar, analizar y presentar las respuestas ante los riesgos en los planes de mitigación y contingencia y además mantener actualizado el Registro de Riesgos.

**Equipo de Seguimiento y Control:** es el encargado de verificar el cumplimiento de las actividades y planes de mitigación y contingencia, asegurar la colaboración de todos los involucrados en las actividades de la GR y aplicar métricas que permitan monitorear y mejorar la GR.

**Documentador de Gestión de Riesgos:** garantizará la documentación de todo el equipo, para evitar la carga de trabajo en otros roles, el cual tendrá como responsabilidades:

- Documentar y almacenar información apropiada y válida para valorar el riesgo y las opciones, para supervisar el riesgo.
- Elaborar los informes previstos en el desarrollo de los procesos.
- Documentar los resultados obtenidos en cada proceso, pues el objetivo principal es el de realizar el proceso 6, documentación de la información sobre los riesgos.

**Descripción de procesos, actividades y tareas de MoGeRi**

**Proceso 1 Planificación de la Gestión de Riesgos (P1)**

La Planificación es el proceso de decidir cómo enfocar, planificar y ejecutar las actividades de gestión de riesgos para el proyecto. El objetivo principal de este proceso es establecer el marco general de referencia para la realización de la Gestión de Riesgos y como apoyo para determinar la viabilidad del proyecto si se realizan inscritas en la etapa de planificación del mismo. Además, esta fase permite motivar e involucrar a la Dirección o Gerencia del Proyecto, sobre la base de razonar la oportunidad de realizar la Gestión de Riesgos y además permite crear las condiciones humanas y materiales para su buen desarrollo.

Proceso	Actividades		Tareas	
<b>(P1) Planificación de la Gestión de Riesgos</b>	<b>P1A1</b>	Estudio de Oportunidad	<b>P1A1T1</b>	Determinar la oportunidad
			<b>P1A1T2</b>	Riesgos existentes(CANO 2008)
	<b>P1A2</b>	Determinación del alcance del proyecto	<b>P1A2T1</b>	Objetivos y restricciones generales
			<b>P1A2T2</b>	Determinar dominio y límites
			<b>P1A2T3</b>	Identificación del entorno
	<b>P1A3</b>	Planificación de la Gestión de Riesgos	<b>P1A3T1</b>	Programar las actividades
			<b>P1A3T2</b>	Determinar los recursos necesarios
			<b>P1A3T3</b>	Planificar el trabajo
	<b>P1A4</b>	Factibilidad de la Gestión de Riesgos	<b>P1A4T1</b>	Estimar costos
			<b>P1A4T2</b>	Decidir la realización de la Gestión de Riesgos
			<b>P1A5T1</b>	Comunicar

	<b>P1A5</b>	Comunicación de resultados		resultados al equipo del proyecto
			<b>P1A5T2</b>	Documentar experiencias

**Tabla 4: Actividades y Tareas del Proceso de Planificación de la Gestión de Riesgos**

### Proceso 2 Identificación de los Riesgos (P2)

Consiste en determinar qué riesgos tienen probabilidad de afectar el proyecto y documentar las características de cada uno. No es un proceso que ocurra una sola vez sino que deberá ser ejecutado según una base regular sobre la duración del proyecto y/o según los resultados del seguimiento y control de los riesgos.

Proceso	Actividades		Tareas	
<b>(P2) Identificación de los Riesgos</b>	<b>P2A1</b>	Selección de herramientas y técnicas a aplicar	<b>P2A1T1</b>	Capacitar acerca de herramientas y técnicas
			<b>P2A1T2</b>	Analizar información histórica
			<b>P2A1T3</b>	Seleccionar herramientas y técnicas
	<b>P2A2</b>	Identificación de los riesgos	<b>P2A2T1</b>	Identificar los riesgos
			<b>P2A2T2</b>	Caracterizar los riesgos
	<b>P2A3</b>	Comunicación de resultados	<b>P2A3T1</b>	Comunicar resultados al equipo del proyecto
			<b>P2A3T2</b>	Documentar experiencias

**Tabla 5: Actividades y tareas del proceso de Identificación de los Riesgos**

**Proceso 3 Análisis de los riesgos (P3)**

Es el proceso de examinar los riesgos en detalle para determinar su extensión, sus interrelaciones y su importancia a través del análisis cualitativo y/o cuantitativo de la probabilidad de ocurrencia y el impacto asociados. La aplicación de un análisis cualitativo como primer paso, puede servir para realizar un trabajo de priorización previo y enfocar el análisis cuantitativo posterior a los riesgos de mayor trascendencia según los objetivos del proyecto.

Proceso	Actividades		Tareas	
<b>(P3) Análisis de los riesgos</b>	<b>P3A1</b>	Análisis cualitativo de los riesgos	<b>P3A1T1</b>	Estimar la probabilidad y el impacto del riesgo
			<b>P3A1T2</b>	Priorizar los riesgos
	<b>P3A2</b>	Análisis cuantitativo de los riesgos	<b>P3A2T1</b>	Cuantificar la probabilidad de ocurrencia del riesgo
			<b>P3A2T2</b>	Cuantificar el impacto del riesgo
			<b>P3A2T3</b>	Priorizar los riesgos
	<b>P3A3</b>	Análisis de los atributos del riesgo	<b>P3A3T1</b>	Verificar exactitud de los datos, estimaciones y cálculos realizados.
	<b>P3A4</b>	Comunicación de resultados	<b>P3A4T1</b>	Comunicar resultados al equipo del proyecto
			<b>P3A4T2</b>	Documentar experiencias

*Tabla 6: Actividades y tareas del proceso de Análisis de los Riesgo*

**Proceso 4 Planificación de las Respuestas a los Riesgos (P4)**

El principal objetivo de esta fase es desarrollar un plan detallado para controlar los riesgos más importantes identificados durante el análisis de riesgos e integrarlo en los procesos de gestión estándar del proyecto para garantizar su realización.

Proceso	Actividades		Tareas	
<b>(P4) Planificación de las Respuestas a los Riesgos</b>	<b>P4A1</b>	Valoración de la estrategia para enfrentar el riesgo	<b>P4A1T1</b>	Identificar estrategias viables frente al riesgo
			<b>P4A1T2</b>	Seleccionar estrategia para enfrentar al riesgo
	<b>P4A2</b>	Planificación de las respuestas	<b>P4A2T1</b>	Identificar respuesta según estrategia
			<b>P4A2T2</b>	Planificar respuestas
			<b>P4A2T3</b>	Valorar factibilidad de la respuesta
	<b>P4A3</b>	Comunicación de resultados	<b>P4A3T1</b>	Comunicar resultados al equipo del proyecto
			<b>P4A3T2</b>	Documentar experiencias

*Tabla 7: Actividades y tareas del proceso de Planificación de las Respuestas a los Riesgos*

**Proceso 5 Seguimiento y Control de los Riesgos (P5)**

Esta fase permite asegurar que las tareas que implementan medidas preventivas o planes de contingencia se realizan en el tiempo previsto dentro de las restricciones de recursos del proyecto. Involucra ejecutar el proceso de Gestión de Riesgos de manera que se dé respuesta a los eventos de riesgo sobre la vida del proyecto. Cuando ocurren los cambios, el ciclo básico de identificar, cuantificar y responder es repetido.

Proceso	Actividades		Tareas	
<b>(P5) Seguimiento y Control de los Riesgos</b>	<b>P5A1</b>	Seguimiento de los riesgos	<b>P5A1T1</b>	Aplicar métricas para la valoración de la calidad de procesos, técnicas, herramientas y resultados
			<b>P5A1T2</b>	Monitorear el estado de los riesgos
	<b>P5A2</b>	Control de los riesgos	<b>P5A2T1</b>	Verificar cumplimiento de las respuestas a los riesgos
			<b>P5A2T2</b>	Verificar cumplimiento de los hitos de Gestión de Riesgos
			<b>P5A2T3</b>	Tomar decisiones sobre las pautas de Gestión de Riesgos
	<b>P5A3</b>	Comunicación de resultados	<b>P5A3T1</b>	Comunicar resultados al equipo del proyecto
			<b>P5A3T2</b>	Documentar experiencias

*Tabla 8: Actividades y tareas del proceso de Seguimiento y Control de los Riesgos*

### **Comunicación de la Información sobre los Riesgos (P6)**

Este proceso dentro de la Gestión de Riesgos juega un papel estratégico y organizativo. Esta fase se conoce también como aprovechamiento o aprendizaje de los riesgos para destacar los conocimientos que se obtienen en términos de experiencia adquirida, así como la propia mejora del proceso de Gestión de Riesgos. La comunicación de la información sobre los riesgos debe

constituirse como un proceso continuado durante la gestión de riesgo y puede ponerse en práctica en cualquier momento.

Se centra en la consecuencia de tres objetivos claves:

1. Proporcionar calidad a las actividades de Gestión de Riesgos para que el equipo pueda obtener información.
2. Hacer acopio de las lecciones aprendidas, especialmente las relativas a la identificación de riesgos y a las estrategias de mitigación, para que otros equipos puedan hacer uso de ellas. Esta información permitirá aumentar la base de conocimientos de los riesgos.
3. Mejorar el proceso de Gestión de Riesgos gracias a la información proporcionada por el equipo.

Para cumplir con estos objetivos en cada fase se incluye una actividad y tareas para que la comunicación no quede restringida a una fase del proceso de gestión de Riesgos.

MoGeRi propone la utilización de varios artefactos durante el ciclo de GR, los más importantes son el Plan de Gestión de Riesgos y el Registro de Riesgos. El primero recoge los objetivos, alcance, dominio, restricciones y las actividades planificadas con los recursos y limitaciones temporales correspondientes. La Planificación de GR permite definir los objetivos del proceso dentro del proyecto, su dominio y sus límites, pues un perímetro demasiado amplio o ambiguo podría ser inabarcable, por muy general o de muy largo plazo, con perjuicio en las estimaciones de los elementos del análisis. El Registro de Riesgos muestra la evolución de los riesgos del proyecto desde su identificación, pasando por el análisis de su impacto y probabilidad, hasta las estrategias para responder y su efecto en la exposición al riesgo. (VELIZ 2008)

### **1.6 Experiencias de la Aplicación de MoGeRi en la UCI**

El modelo comenzó su implantación en el año 2006, lo cual permitió identificar sus bondades y debilidades y las acciones necesarias para generalizarlo en el proceso productivo UCI. Las modificaciones y mejoras fueron incorporadas después de un primer ciclo de implantación en proyectos con diferentes características y en diferentes fases del ciclo de vida:

- Proyecto Atención Primaria de Salud, encargado de la informatización de la gestión de la información relacionada con este proceso en Cuba.
- Proyectos del Programa Nacional de Informatización del Conocimiento Geológico en

Cuba: 7 proyectos que posibilitarán la informatización de las funciones elementales de la Oficina Nacional de Recursos Minerales de Cuba.

- Proyecto “A Jugar”: Software Educativo para la enseñanza preescolar.

Se ha fortalecido la propuesta con una Guía de Técnicas para el Análisis de Riesgos debido a la complejidad del proceso, en ella se detallan los diferentes tipos de análisis y posibles técnicas y se sugieren las que deben ser utilizadas según criterios como el tipo de proyecto, objetivos de la GR, entre otros.

MoGeRi además ha sido complementado con una Guía de Métricas que permite realizar valoraciones sobre el costo de la GR, la efectividad de las herramientas y técnicas empleadas, las facilidades para desarrollar los procesos y actividades, la idoneidad de la definición de roles, el nivel de conocimiento con que cuenta el personal de las responsabilidades y actividades que le han sido asignadas, y por supuesto, sobre el desenvolvimiento de la GR en el proyecto de manera general. Es este un elemento vital para que la GR marche a la par del proyecto y en su beneficio.(VELIZ 2008)

### **Conclusiones**

Con el desarrollo de este capítulo, se llegó a la conclusión de que los conceptos asociados al objeto de estudio son indispensables para comprender realmente el problema descrito y tener una mayor claridad para encaminar la investigación. Se evidencia que es de muchísima utilidad los trabajos ya existentes que constituyen antecedentes de este trabajo de diploma. Se pudo constatar que entre los principales autores consultados no existe un consenso sobre los conceptos de Riesgo y Gestión de Riesgos, quedando en evidencia que al realizar una amplia consulta bibliográfica es mucho más fácil adoptar una posición al respecto.

### Capítulo II “Aplicación del Modelo de Gestión de Riesgos (MoGeRi) en proyectos de desarrollo de software en la UCI”

#### Introducción

En el presente capítulo se aplica el Modelo de Gestión de Riesgo (MoGeRi) al proyecto productivo “Captura y Catalogación de Medias” perteneciente al polo de Video y Sonido Digital de la Facultad 9. Siguiendo la guía especificada para este modelo, se llevan a cabo los seis procesos que define, así como todas las actividades y tareas necesarias para planificar la Gestión de Riesgos, identificar y analizar las amenazas, planificar las correspondientes respuestas, dar seguimiento y control a los riesgos, comunicando en cada momento los resultados al equipo de proyecto y su dirección. Se obtiene como consecuencia la documentación y los diferentes artefactos que respaldan la gestión de los riesgos en el proyecto.

#### Antes de Comenzar

Para el desarrollo de cada proceso de MoGeRi se definen actividades y tareas a realizar. La descripción de las tareas se apoya en una tabla que recoge:

**Proceso:** Identificador y nombre del proceso donde se desarrolla.

**Actividad:** Identificador y nombre de la actividad donde se desarrolla la tarea.

**Tarea:** Identificador y nombre de la tarea.

**Objetivos:** Propósito a alcanzar con la realización de la tarea.

**Datos de entrada:** Informaciones que pueden ser resultado de otras tareas, documentos, informes, registros y planes del proyecto.

**Herramientas y técnicas:** Instrumentos y procedimientos posibles a emplear para realizar la tarea y obtener un producto o resultado.

**Resultados:** Productos de salida que pueden ser entregables del proyecto o bien estados necesarios del proyecto.

**Participantes:** Roles imprescindibles para la realización de la tarea.

El identificador está compuesto por números y letras. Los primeros representan el orden (que no es en ningún caso estricto) y las últimas especifican:

**P:** si se trata de un Proceso.

**A:** si se trata de una Actividad.

**T:** si se trata de una Tarea.

De esta forma, por ejemplo, el identificador P3A2T1 representa la Tarea 1, de la Actividad 2, del Proceso 3, mientras que P5A3 representa la Actividad 3, del Proceso 5. No existen los identificadores A1 o T3, pues las actividades y las tareas no se desarrollan de forma aislada. (VELIZ 2008).

### 2.1 Especificación de los participantes

Aunque MoGeRi establece en que Proceso-Actividad-Tarea específicamente se deben designar cada uno de los participantes y la formalización de sus responsabilidades, se decide recogerlos, para los efectos de la investigación, en la siguiente tabla de forma resumida y concentrada.

<b>Promotor</b>	Yurisbel Vega Ortiz
<b>Gestor de Riesgos</b>	Yandielys Reyes Plano
<b>Equipo de Gestión de Riesgos</b>	Yandielys Reyes Plano Aneli Valdés Maria de Dolores Guardia
<b>Equipo de Seguimiento y Control</b>	Yandielys Reyes Plano Karlen Trimiño Aneli Valdés Anay Iyenis Chapman Yanio Hernández Maria de Dolores Guardia

<b>Documentador de Gestión de Riesgos</b>	Yandielys Reyes Plano
---	-----------------------

*Tabla 9: Especificación de los Participantes*

## 2.2 Planificación de la Gestión de Riesgos (P1)

### 2.2.1 Estudio de oportunidad (P1A1)

<b>Proceso</b>	<b>P1</b> Planificación de la Gestión de Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P1A1</b> Estudio de oportunidad
<b>Tarea</b>	<b>P1A1T1</b> Determinar la oportunidad
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar, motivar y justificar el interés de la Dirección del Proyecto en la realización de la GR.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documento Visión del Proyecto(<i>incompleto</i>)</li> <li>• Plan de Mitigación de Riesgos(<i>Iniciado, solo 5 riesgos gestionados</i>)</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista, específicamente al líder del proyecto para determinar, especificar y delimitar cuestiones de organización del mismo, así como la confirmación de la necesidad de la aplicación de la gestión de los riesgos. (Anexo 1)</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se logró sensibilizar a los integrantes y el apoyo de la dirección del proyecto “Captura y Catalogación de Medias” de realizar la GR.</li> <li>• Existencia de suficiente información histórica en el proyecto.</li> <li>• Documento Visión incompleto (90%)</li> <li>• Informe preliminar de recomendación para la realización de la GR.(Anexo 2)</li> </ul>	
<b>Participantes</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor</li> </ul>	

<b>Proceso</b>	<b>P1</b> Planificación de la Gestión de Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P1A1</b> Estudio de oportunidad
<b>Tarea</b>	<b>P1A1T2</b> Riesgos existentes
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profundizar dentro de los riesgos existentes en el momento que se encuentra el proyecto, para apoyar la decisión de realizar la GR en el proyecto.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados de la entrevista al líder del proyecto “Captura y Catalogación de Medias” realizada en <b>P1A1T1</b>.</li> <li>• Informe preliminar de recomendación para la realización de la GR.</li> <li>• Plan de Mitigación de Riesgos (<i>Iniciado, solo 5 riesgos gestionados</i>).</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunión con el líder de proyecto y el miembro del equipo que inició el Plan de Mitigación.</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se puede constatar que en el proyecto existe interés y se han dedicado algunos esfuerzos a las actividades de la GR.</li> <li>• Se han identificado 5 riesgos:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- R1: Planificación Irreal.</li> <li>- R2: Inestabilidad del Personal.</li> <li>- R3: Cambios en la concepción del Proyecto.</li> <li>- R4: El equipo del proyecto trabaja a tiempo.</li> <li>- R5: Estimación inadecuada de tamaño y complejidad del producto.</li> </ul> </li> </ul> <p>Los mismos han sido analizados y se han planificado las respuestas necesarias, aunque se considera que son fruto de un proceso poco exhaustivo, y que no se identificaron gran parte de los verdaderos riesgos que pudieran estar amenazando al proyecto. El proceso de seguimiento y control para estos riesgos ha sido casi nulo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se denota poco dominio del modelo de gestión de riesgos seleccionado (MoGeRi)</li> <li>• Se reafirman las intenciones de seguir llevando a cabo los procesos de GR.</li> </ul>	
<b>Participantes</b>	

- Promotor

### 2.2.2 Determinación del alcance del Proyecto (P1A2)

Una vez que se ha constatado la oportunidad de realizar la GR y se cuenta con el apoyo de la dirección, se definen los objetivos del proceso dentro del proyecto, su dominio y sus límites. Se realiza una primera identificación del entorno y de las restricciones generales (VELIZ 2008)

<b>Proceso</b>	<b>P1</b> Planificación de la Gestión de Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P1A2</b> Determinación del alcance del proyecto
<b>Tarea</b>	<b>P1A2T1</b> Definir objetivos y restricciones generales
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar los objetivos de la GR en el proyecto.</li> <li>• Determinar las restricciones generales que se imponen.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documento Visión del Proyecto.</li> <li>• Plan de Gestión del Proyecto (PGP), que no necesariamente estará completamente definido en este momento.</li> <li>• Informe preliminar de recomendación para la realización de la GR.</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunión con el líder e integrantes del equipo de proyecto.</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificación detallada de los objetivos de la GR en el proyecto “Captura y Catalogación de Medias”:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planificar la GR, para definir el cronograma de trabajo y recursos necesarios.</li> <li>2. Identificar los riesgos haciendo uso de herramientas y técnicas adecuadas.</li> <li>3. Analizar los riesgos estimando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de los mismos para darles un orden de prioridad.</li> <li>4. Planificar las respuestas según la estrategia frente a riesgos seleccionada.</li> <li>5. Dar seguimiento y control a la aplicación del modelo, aplicando métricas elaboradas</li> </ol> </li> </ul>	

para la GR, con lo que se establece la valoración de la calidad y efectividad de los resultados de la investigación.

6. Documentar todas las experiencias en la aplicación del Modelo de GR (MoGeRi).

7. Comunicar constantemente los resultados de la GR al equipo del proyecto.

- Relación de restricciones generales.

**Restricciones políticas o gerenciales:** Típicas de organizaciones gubernamentales o fuertemente relacionadas con organismos gubernamentales, bien como proveedores o como suministradores de servicios, como es el caso de la UCI.

**Restricciones estratégicas:** Derivadas los objetivos de la Organización. Restricciones geográficas. Derivadas de la ubicación física del proyecto o de su dependencia de medios físicos de comunicaciones.

**Restricciones temporales:** Que toman en consideración situaciones coyunturales: conflictividad laboral, crisis internacional, cambio de la propiedad, reingeniería de procesos, etcétera.

**Restricciones estructurales:** Tomando en consideración la organización interna, por ejemplo, procedimientos de toma de decisiones, etcétera.

**Restricciones funcionales:** Que tienen en cuenta los objetivos de la institución y las empresas o entidades involucradas.

**Restricciones legales:** Leyes, reglamentos, regulaciones sectoriales, contratos externos e internos, etcétera. Restricciones relacionadas con el personal. Perfiles laborales, compromisos contractuales, compromisos sindicales, carreras profesionales, etcétera.

**Restricciones metodológicas:** Derivadas de la naturaleza de la institución o del cliente y sus hábitos o habilidades de trabajo que pueden imponer una cierta forma de hacer las cosas.

**Restricciones culturales:** La “cultura” o forma interna de trabajar puede ser incompatible con ciertas salvaguardas teóricamente ideales.

**Restricciones presupuestarias:** Limitaciones en el gasto que (aunque no se haya estimado el presupuesto de la GR) pueden o no, estar definidas.

- No se identifica ninguna restricción para los procesos de GR.
- Existe el Plan de Gestión de Proyecto

Participantes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestor de Riesgos</li> <li>• Líder de proyecto</li> <li>• Equipo del proyecto.</li> </ul>

<b>Proceso</b>	<b>P1</b> Planificación de la Gestión de Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P1A2</b> Determinación del alcance del proyecto
<b>Tarea</b>	<b>P1A2T2</b> Determinar dominio y límites
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar el dominio y alcance de la GR.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Gestión de Proyecto</li> <li>• Objetivos y restricciones generales resultantes de la tarea <b>P1A2T1</b></li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunión de análisis con miembros del proyecto</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relación de unidades que se verán afectadas como parte del dominio del proyecto. Se considera imprescindible aplicar la GR a todo el dominio del proyecto, por lo que no se establece un límite para los procesos de la GR, como pudiera ser, aplicarlos solo en un sub-proyecto o módulo. Esta decisión implica tener en cuenta la determinación constante de todo aquello que pueda ir mal en el proyecto, sin despreciar ninguna de las unidades organizacionales del mismo. Se considera que el proyecto no posee un ámbito demasiado amplio o indeterminado que pudiera ser inabarcable, ni en su alcance ni en su tiempo de vida. , por lo que se determina aplicar los procesos de GR a todos los módulos del proyecto y durante todo el ciclo de vida, avalados además por la no identificación de restricciones de ninguno de los tipos.</li> <li>• Lista de roles relevantes en las unidades incluidas en el dominio (Anexo 3).</li> <li>• Designación del Gestor de Riesgos(Tabla 9)</li> </ul>	
<b>Participantes</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo del proyecto.</li> </ul>	

Para el presente trabajo, se decide no realizar la tarea P1A2T3 “Identificación del entorno”, completamente, debido a que el proyecto no responde a un cliente determinado y sus relaciones con el entorno no son relevantes como para que representen un elemento importante a considerar. Sin embargo se conforma el Equipo de GR y el Comité de Seguimiento y Control (Tabla 9)

### 2.2.3 Planificación de la Gestión de Riesgos (P1A3)

<b>Proceso</b>	P1 Planificación de la Gestión de Riesgos
<b>Actividad</b>	P1A3 Planificación de la GR.
<b>Tarea</b>	P1A3T1 Programar las actividades.
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Plantear las actividades de la GR.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Resultados de la tarea P1A2T1: Objetivos y restricciones generales.</li> <li>Resultados de la tarea P1A2T2: Determinación del dominio.</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reunión con el objetivo de establecer el cronograma de actividades de la GR.</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cronograma de actividades de la GR en el proyecto “Captura y Catalogación de Medias” (Anexo 4). MoGeRi define muy bien sus procesos, actividades y tareas, por lo que solo es preciso asignarles plazos de ejecución a estas últimas para obtener una buena programación.</li> </ul>	
<b>Participantes</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Comité de Seguimiento y Control.</li> <li>El equipo del proyecto.</li> </ul>	

<b>Proceso</b>	P1 Planificación de la Gestión de Riesgos
<b>Actividad</b>	P1A3 Planificación de la GR.
<b>Tarea</b>	P1A3T2 Determinar recursos necesarios.
<b>Objetivos</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>Asignar los recursos necesarios (humanos, de organización, técnicos, etcétera.) para la realización de la GR.</li> </ul>
<b>Datos de entrada</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de Gestión de Proyecto</li> <li>Resultados de la tarea P1A3T1: Programación de actividades de la GR.</li> </ul>
<b>Herramientas y técnicas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificación de proyectos.</li> </ul>
<b>Resultados</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>No se requieren nuevas necesidades de recursos para la GR, se puede afrontar con los recursos que posee el proyecto.</li> <li>Se necesita la participación de cinco profesores del proyecto y uno externo a este.</li> <li>Se precisa la participación de un estudiante.</li> <li>Se necesita un puesto de trabajo para el trabajo relacionado con la GR.</li> <li>El proyecto no cuenta con presupuesto, la UCI corre con el financiamiento del mismo.</li> <li>Se confirma la disponibilidad de los recursos en el proyecto.</li> </ul>
<b>Participantes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo de GR.</li> <li>Gestor de Riesgos.</li> <li>Comité de Seguimiento y Control.</li> </ul>

<b>Proceso</b>	P1 Planificación de la Gestión de Riesgos
<b>Actividad</b>	P1A3 Planificación de la GR.
<b>Tarea</b>	P1A3T3 Planificar el trabajo.
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir las funciones y responsabilidades de los participantes.</li> <li>Elaborar el calendario concreto de realización de las distintas etapas, actividades y tareas de la GR en el proyecto.</li> <li>Verificar la disponibilidad de los medios materiales necesarios.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>PGP</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados de la tarea <b>P1A3T1</b>: Programación de actividades de la GR.</li> <li>• Resultados de la tarea <b>P1A3T2</b>: Recursos necesarios.</li> </ul>
<b>Herramientas y técnicas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de proyectos.</li> </ul>
<b>Resultados</b>
<p>PGR:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cronograma de GR en el proyecto.</li> <li>• Responsabilidades de los participantes.</li> <li>• Se asignaron cinco de los profesores que trabajan en el proyecto para que participen, a tiempo parcial, en los procesos de GR desempeñando algunos de los roles que define MoGeRi, específicamente, formando parte del Equipo y el Comité de GR. Otro profesor ajeno al proyecto participará como promotor de la GR y una estudiante que desempeñará los roles de Gestor y Documentador de la GR, perteneciendo a su vez al Equipo y al Comité de GR. Estos constituyen los recursos humanos que se necesitan (Tabla 9).</li> <li>• Se asignó un puesto de trabajo (computadora) para el trabajo relacionado con la GR.</li> <li>• Se chequea la disponibilidad de los recursos asignados.</li> </ul>
<b>Participantes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo del proyecto.</li> <li>• Líder de proyecto.</li> <li>• Gestor de Riesgos</li> </ul>

#### **2.2.4 Factibilidad de la Gestión de Riesgos (P1A4)**

A esta altura es oportuno cuestionarse si es factible llevar a cabo los procesos de GR en el proyecto “Captura y Catalogación de Medias”. Con este propósito se estiman los costos asociados a estos procesos y confrontándolos con los beneficios esperados, para determinar si vale la pena los esfuerzos exigidos. Para lograr los objetivos que se propone la GR se necesitan recursos que pueden ser materiales, humanos o temporales. Dentro de los recursos humanos se tienen a los seis profesores y a la estudiante que desempeñan los diferentes roles que propone MoGeRi para la GR, así como el tiempo estimado para la aplicación del modelo

en el proyecto (cuatro meses). Existen recursos materiales como libretas, bolígrafos y computadoras, que son financiados por la institución.

La actividad en cuestión es realizar el coste beneficio del proyecto que no es más que la técnica de Análisis de Costo - Beneficio, que tiene como objetivo fundamental proporcionar una medida de los costos en que se incurren en la realización del proyecto informático, y a su vez comparar dichos costos previstos, con los beneficios esperados de la realización de dicho proyecto. (SOLENZAL 2008)

A continuación se presentan los elementos en los que se basa la estimación de los costos de la GR para el proyecto en cuestión. Se debe resaltar que las computadoras no son una inversión para el proyecto, sino una inversión anterior, por lo que el costo que se carga al proyecto es solo el valor de la depreciación, que equivale al 20% de su costo.

<b>Costo inicial MLC</b> <i>(Moneda Libremente Convertible)</i>	<b>Depreciación MLC</b> <i>(20% anual)</i>	<b>Costo Depreciación MLC</b> <i>(anual)</i>	<b>Costo Depreciación MLC</b> <i>(3 meses)</i>
700.00	20% 700.00	140.00	35.00

**Tabla 10: Depreciación de recursos materiales (PC).**

<b>Participante</b>	<b>Categoría ocupacional</b>	<b>Categoría científica, docente o tecnológica</b>	<b>Institución a que pertenece</b>	<b>% de Participación</b>	<b>Salario Mensual</b>	<b>Salario anual por participación En el proyecto*</b>
Yurisbel Vega	Profesor	Instructor	UCI	2%	1064	85.12
Yandielys Reyes	Estudiante	-	UCI	100%	100	400
Aneli Valdés	Profesor	Adiestrado	UCI	10%	751	300.4
Maria de Dolores	Profesor	Adiestrado	UCI	10%	751	300.4

## CAPÍTULO 2 | APLICACIÓN DEL MODELO DE GR

Guardia						
Karlen Trimiño	Profesor	Adiestrado	UCI	5%	751	150.2
Anay I. Chapman	Profesor	Adiestrado	UCI	5%	751	150.2
Yanio Hernández	Profesor	Adiestrado	UCI	5%	751	150.2
<b>Total</b>						1536.52

**Tabla 11: Recursos Humanos**

\*Se calculará solamente para 4 meses que es el tiempo que se estima dure la aplicación del modelo en el marco de esta investigación.

Recursos necesarios	Unidades	Costo en MN	Costo en MLC	Fuente de financiamiento
<b>Recursos materiales</b>				
Computadora	1	875.00	35.00	UCI
<b>Total</b>	1	875.00	35.00	

**Tabla 12: Recursos materiales y otros recursos**

Elementos de Gastos	Total
Recursos humanos	\$1536.52
Recursos materiales	\$875.00
<b>Total Gastos Directos</b>	<b>\$2411.52</b>
Gastos Indirectos	\$000.00
<b>Total Gastos</b>	<b>\$2411.00</b>

**Tabla 13: Presupuesto del proyecto**

<b>Proceso</b>	<b>P1</b> Planificación de la Gestión de Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P1A4</b> Factibilidad de la GR.
<b>Tarea</b>	<b>P1A4T1</b> Estimar Costos.
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar el volumen de recursos necesarios para la ejecución de la GR: humanos, temporales y financieros.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PGP</li> <li>• PGR</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis coste-beneficio.</li> <li>• Planificación de proyectos.</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
<p>PGR: Informe de estudio de factibilidad de la GR.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se estimó el costo general del la GR para el proyecto “Captura y Catalogación de Medias” en \$2411.52</li> <li>• Se considera que los costos estimados para los procesos de GR son bastante insignificantes. Por otra parte se valoran de relevantes los beneficios intangibles que proporcionará la aplicación del Modelo de Gestión de Riesgos, MoGeRi, al proyecto. Al realizar la GR se evitará caer en costos innecesarios por haber mitigado amenazas potenciales. La planificación del proyecto se verá también beneficiada a partir de evitar retrasos, hasta el momento, insospechados. En sentido general, la repercusión sobre la calidad del software será mucho mayor. Es por esto que se concluye que es totalmente factible realizar la GR en el citado proyecto.</li> </ul>	
<b>Participantes</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de GR.</li> <li>• Gestor de Riesgos.</li> </ul>	

<b>Proceso</b>	<b>P1</b> Planificación de la Gestión de Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P1A4</b> Factibilidad de la GR.
<b>Tarea</b>	<b>P1A4T2</b> Decidir la realización de la GR.
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Decidir a partir de la factibilidad determinada en la tarea anterior, si es pertinente o no, proceder con la realización de la GR.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Resultados de la tarea P1A4T1: Informe de estudio de factibilidad de la GR.</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reunión de análisis.</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Informe de aprobación de la GR.</li> <li>Se decide la aprobación de llevar a cabo la realización de la GR.</li> </ul>	
<b>Participantes</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Líder de Proyecto</li> <li>Gestor de Riesgos.</li> <li>Equipo de GR.</li> </ul>	

### 2.2.5 Comunicación de los Resultados (P1A5)

<b>Proceso</b>	<b>P1</b> Planificación de la Gestión de Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P1A5</b> Comunicación de Resultados
<b>Tarea</b>	<b>P1A5T1</b> Comunicar resultados al proyecto
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Informar al equipo del proyecto de los resultados de las actividades.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>PGP.</li> <li>PGR.</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	

- Reuniones de análisis y planificación.

### Resultados

- Equipo informado y motivado por la GR.  
Esta actividad, aunque se realiza en un momento formal, está en constante ejecución, debido a que la líder del proyecto pertenece tanto al Equipo de GR como al Comité de Seguimiento y Control, manteniendo informado al equipo de trabajo, constantemente, siempre que se obtiene un resultado importante tras la ejecución de una determinada tarea o se debe tomar una decisión respecto a la GR. Hasta el momento se pueden palpar los siguientes resultados:
  1. Se determinaron los participantes en la GR.
  2. Dirección e integrantes del proyecto sensibilizados y motivados a realizar la GR.
  3. Se considera escaso y poco exhaustivo el PGR que posee el proyecto.
  4. Se define el Modelo de Gestión de Riesgos para Proyectos de Software (MoGeRi) como metodología a seguir en la realización de la GR.
  5. Se definen los objetivos de la GR.
  6. No se identifican restricciones para la GR.
  7. Se aplicará la GR en todo el dominio del proyecto durante todo el ciclo de vida del software.
  8. Se concilia el cronograma de tareas de la GR.
  9. Se confirma la disponibilidad de los recursos necesarios para la GR.
  10. Se realiza el análisis costo-beneficio considerándose factible la realización de la GR.
  11. Se obtiene la aprobación para llevar a cabo la GR.

### Participantes

- Equipo del Proyecto.
- Gestor de Riesgos.

<b>Proceso</b>	<b>P1</b> Planificación de la Gestión de Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P1A5</b> Comunicación de Resultados
<b>Tarea</b>	<b>P1A5T2</b> Documentar experiencias
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la documentación de cada tarea del proyecto.</li> <li>• Documentar además las experiencias personales, vivencias y todos los datos que puedan servir para análisis posteriores.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivos y resultados de las tareas.</li> <li>• Actas de reuniones realizadas.</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tormenta de Ideas.</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo con GR respaldada y documentada.</li> <li>• Experiencias documentadas para que sean tenidas en cuenta en futuras aplicaciones del modelo.             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La GR es un tema menospreciado y subvalorado, por lo que una de las principales experiencias en la aplicación de MoGeRi en este proyecto es que desde el inicio es preciso convencer, concientizar, motivar e involucrar en los procesos a la máxima dirección del proyecto, esto facilitará mucho el desarrollo de las actividades relacionadas con la GR.</li> <li>2. Es importante que el cronograma de actividades de GR esté considerado y armonizado con la planificación de las demás actividades del proyecto, este elemento debe ser transparente, no es bueno que la GR se valore como un ente aislado y no como otro proceso que, de forma natural, se debe ejecutar dentro del proyecto.</li> <li>3. Fue especialmente complicado realizar la estimación de costo debido a que el modelo no propone un método de estimación que se adecue específicamente para la estimación de costos de la GR y por otra parte, las condiciones especiales de la UCI, aseveran un poco más este tema, porque se trata de una entidad presupuestada y el proyecto no posee un presupuesto asignado. Se</li> </ol> </li> </ul>	

<p>considera que es necesario consultar expertos en estos temas para lograr estimaciones más realistas.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Se considera vital llevar un exhaustivo control de la documentación, se debe escribir y dejar constancia de todos los encuentros, reuniones, entrevistas o encuestas que se apliquen.</li> <li>5. Al solicitar la información histórica del proyecto se pudo constatar que, según la documentación que solicita Calidad UCI y las plantillas que ofrece, existe cierta diferencia con la que propone MoGeRi, es preciso entonces conciliar la entrega de la documentación estructurada de manera tal que cumpla con los lineamientos mínimos que exige Calidad UCI, sin abandonar la propuesta del modelo.</li> </ol>
<b>Participantes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestor de Riesgos.</li> <li>• Equipo de GR.</li> <li>• Documentador</li> </ul>

### 2.3 Identificación de los Riesgos (P2)

#### 2.3.1 Selección de Herramientas y Técnicas a aplicar (P2A1)

<b>Proceso</b>	P2 Identificación de los Riesgos
<b>Actividad</b>	P2 A1 Selección de Herramientas y Técnicas a aplicar
<b>Tarea</b>	P2 A1T1 Capacitar al Equipo
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantizar que las herramientas y técnicas sean conocidas y correctamente aplicadas por los integrantes del equipo.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentación sobre las tendencias y principales conceptos de la GR.</li> <li>• Documentación sobre el Modelo de Gestión de Riesgos para Proyectos de Software (MoGeRi).</li> <li>• Documentación sobre diferentes modelos de GR.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificación de la GR.</li> </ul>
<b>Herramientas y técnicas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reuniones de proyecto.</li> <li>Talleres sobre MoGeRi.</li> </ul>
<b>Resultados</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitación del equipo sobre las tendencias actuales de la GR</li> <li>Equipo apto y acto para enfrentar el proceso.</li> <li>Dominio del MoGeRi.</li> </ul>
<b>Participantes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo de GR.</li> <li>Gestor de Riesgos.</li> <li>Promotor.</li> <li>Equipo de Seguimiento y Control.</li> </ul>

<b>Proceso</b>	<b>P2</b> Identificación de los Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P2 A1</b> Selección de Herramientas y Técnicas a aplicar
<b>Tarea</b>	<b>P2 A1T2</b> Analizar información histórica.
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Recopilar información histórica sobre GR en proyectos similares o en el mismo proyecto.</li> <li>Analizar estos datos apoyándose en comparaciones de las técnicas, herramientas y las peculiaridades del proyecto.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>PGP</li> <li>Documentación histórica del proyecto “Captura y Catalogación de Medias”             <ol style="list-style-type: none"> <li>Documento visión.</li> <li>Plan de Gestión de Riesgos (Iniciado)                 <ol style="list-style-type: none"> <li>Lista de riesgos.</li> <li>Plan de Mitigación.</li> <li>Plan de Contingencia.</li> </ol> </li> </ol> </li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"><li>• Información histórica de otros proyecto<ol style="list-style-type: none"><li>1. Plataforma de Transmisión Abierta para Radio y Televisión.</li><li>2. Sistema de Gestión de Datos Geológicos (SGDG).</li><li>3. Plataforma de Televisión Informativa.</li></ol></li></ul>
<b>Herramientas y técnicas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Reuniones de análisis.</li></ul>
<b>Resultados</b>
<p>Resumen para la selección de técnicas y herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Elementos comunes en gestiones de riesgos anteriores.</li><li>• Pautas para la selección de herramientas y técnicas adecuadas para la identificación de riesgos en este proyecto.<ol style="list-style-type: none"><li>1. En primera instancia se ha tomado como base la documentación que ha generado el proyecto respecto a la GR, pero como esta es pobre, escasa y superficial, se ha decidido apoyarse en el estudio de las experiencias de otros proyectos similares que se desarrollan en la UCI.</li><li>2. Se solicitó la información histórica a los proyectos: Plataforma de Transmisión Abierta para Radio y Televisión, Sistema de Gestión de Datos Geológicos (SGDG) y Plataforma de Televisión Informativa, entrevistando en cada caso a los jefes de proyectos correspondientes.</li><li>3. A sido de vital importancia las experiencia de los trabajos de diplomas: Gestión de riesgos en el proyecto “A jugar”, de los autores Carlos Gutierrez Solenzal y Raidel Cano Pérez, Aplicación de un modelo de Gestión de Riesgos en el Proyecto Programa Nacional de Informatización del Conocimiento Geológico, de la autora Anika Palarea Almeida, Atención Primaria de la Salud (APS), de la autora Yelaine Figueredo Céspedes y Guía Metodológica para el Análisis de Riesgos, del autor Jorge Alberto Mora Julián.</li></ol></li></ul>
<b>Participantes</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Equipo de GR.</li><li>• Gestor de Riesgos.</li></ul>

<b>Proceso</b>	<b>P2</b> Identificación de los Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P2 A1</b> Selección de Herramientas y Técnicas a aplicar
<b>Tarea</b>	<b>P2 A1T3</b> Seleccionar herramientas y técnicas
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Elegir las herramientas y técnicas a aplicar en concordancia con el resumen realizado con este propósito.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Resultados de la tarea <b>P2A1T2</b> Resumen para la selección de técnicas y herramientas.</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Entrevistas:</b> Las entrevistas orientadas al líder del proyecto pueden ayudar a identificar riesgos no identificados durante las actividades normales de planificación.</li> <li><b>Reuniones:</b> Se deben realizar reuniones con todos los miembros del proyecto que tengan alguna responsabilidad en la GR para identificar los posibles riesgos del proyecto, basándose en las experiencias del proyecto y en técnicas como: tormentas de ideas y listas de chequeos.</li> <li><b>Revisión de documentación:</b> La revisión de la documentación generada por el proyecto, incluyendo planes, estructura organizativa, asignación de roles, etcétera, puede dar indicadores o indicios de debilidades y vulnerabilidades que pudieran tenerse en cuenta a la hora de identificar posibles riesgos. También es importante revisar la documentación de otros proyectos, fundamentalmente aquella relacionada con la GR, porque nos dan una idea bastante cercana sobre aquellos riesgos que comúnmente se identifican en los proyectos de la UCI y que en muchos casos se repiten.</li> <li><b>Lista de chequeos:</b> Las listas de chequeo están organizadas típicamente por fuente de riesgo. Las fuentes pueden incluir el contexto del proyecto, temas tecnológicos, y fuentes internas tales como las habilidades de los miembros del equipo (o la falta de estas) (SOLENZAL 2008).  La lista de chequeo cubre las áreas de problemas más comunes. Su objetivo es asistirle, examinando cuidadosamente todas las áreas importantes y considerando</li> </ul>	

<p>que las mejoras pueden ser planificadas. La lista de chequeo, aunque es un método que el autor considera bastante eficiente y exhaustivo, no es la única técnica que se aplica porque en cualquier momento pueden surgir o identificarse nuevos riesgos, que inclusive, no puedan ser identificados a partir de la lista de chequeos. Es por eso que se proponen otras técnicas, en busca de una identificación de riesgos lo más precisa posible.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Taxonomía:</b> los riesgos se identifican mediante un proceso de clasificación.</li> </ul>
<b>Resultados</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Justificación de las herramientas y técnicas a aplicar.</li> </ul>
<b>Participantes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestor de Riesgos</li> <li>• Equipo de GR.</li> </ul>

### 2.3.2 Identificación de los Riesgos (P2A2)

<b>Proceso</b>	<b>P2</b> Identificación de los Riesgos.
<b>Actividad</b>	<b>P2A2</b> Identificación de los Riesgos.
<b>Tarea</b>	<b>P2A2T1</b> Declarar los riesgos.
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Declarar los riesgos del proyecto.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados de la tarea <b>P2A1T3</b>. Justificación de las herramientas y técnicas a aplicar.</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevistas</li> <li>• Reuniones</li> <li>• Revisión de documentación histórica</li> <li>• Lista de Chequeos(Anexo 5)</li> <li>• Taxonomía SEI (Anexo 6)</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
Registro de riesgos (Anexo 7) <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Riesgos relacionados con la organización:</b></li> </ul>	

1. Retraso en los cursos de capacitación, por problemas de los profesores en el dominio de los temas a impartir.
2. Incumplimiento de la planificación por afectaciones centrales de la institución (actos, marchas, concentrados militares, juegos deportivos, pases)
3. No definición de un proceso para realizar el seguimiento de defectos.
- **Riesgos asociados con el personal:**
4. Existencia de un número considerable de estudiantes que se encuentran elaborando su trabajo de diploma (*10 estudiantes*).
5. Falta de conocimientos y experiencias en el personal asignado al proyecto.
6. Miembros propuestos para cumplir misión internacionalista.
7. Deficiencias en el uso de herramientas propuestas en el proyecto (*QT*).
8. Realización de un mal seguimiento de los riesgos del proyecto.
9. Desvinculación de miembros del proyecto (estudiantes) por exámenes suspensos.
- **Riesgos del Entorno de Desarrollo:**
10. No existen expertos disponibles para responder todas las preguntas que surjan sobre las herramientas (*Frameworks para Java*).
11. Las características del producto dificultarán la realización de pruebas (*No poseen tarjetas de captura de videos*).
- **Riesgos Tecnológicos:**
12. Las capacidades y prestaciones de los servidores no son suficientes (*Servidor de Medias, Base de Datos y de Análisis de Videos*).
13. Se han utilizado nuevas tecnologías desconocidas por los integrantes del proyecto, con una curva de aprendizaje elevada (*Tecnologías para el trabajo con medias*).
14. Limitaciones referentes a los lenguajes de programación utilizados (*C++, Java*).
15. Fallos en el servicio eléctrico.
16. Poca madurez de la tecnología utilizada (*software libre*).

### Participantes

- Gestor de Riesgos.
- Equipo de GR.
- Comité de Seguimiento y Control.
- El equipo de proyecto.

<b>Proceso</b>	<b>P2</b> Identificación de los Riesgos.
<b>Actividad</b>	<b>P2A2</b> Identificación de los Riesgos
<b>Tarea</b>	<b>P2A2T2</b> Caracterizar los riesgos.
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar las características fundamentales de cada riesgo declarado</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de riesgos.</li> <li>• Documentación histórica.</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunión con el líder de proyecto, los jefes de módulos y el arquitecto principal.</li> <li>• Árbol causa-efecto.</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de riesgos</li> <li>• Caracterización de los riesgos</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los retrasos en los cursos de capacitación por motivo del poco dominio de los profesores de las materias a impartir pueden repercutir en la planificación del proyecto, provocando tardanzas en el cronograma e incidencias en la calidad del producto final por desconocimiento o poco dominio de las tecnologías utilizadas.</li> <li>2. La planificación del proyecto se puede ver perjudicada por las afectaciones centrales de la universidad, que como centro altamente comprometido con la Batalla de Ideas puede estar siendo movilizadas a marchas patrióticas, actos políticos o concentraciones de preparación militar, así como hacia otros eventos comunes en las facultades como los juegos deportivos, el pase masivo de fin de año y los pases de profesores inter-semestrales.</li> <li>3. No se ha definido un proceso para realizar el seguimiento de defectos. Los problemas en el proyecto son tratados en el momento dándole respuestas rápidas y sin documentarlas, por lo que no se trabaja de forma proactiva para evitar caer nuevamente en los mismos defectos y encaminarse hacia el mejoramiento constante.</li> <li>4. La existencia de 10 estudiantes del proyecto en el proceso de culminación de estudios es una vulnerabilidad, porque es posible que en determinado momento</li> </ol>	

- sea necesario aumentar el fondo de tiempo de estos miembros para que logren terminar sus trabajos de diplomas, esto pudiera desviar la atención al proyecto y provocar retrasos en el cronograma y afectar la calidad del software.
5. La falta de conocimientos y experiencias del personal asignado al proyecto en proyectos similares sin dudas necesita un mayor esfuerzo y tiempo para el desarrollo del software y pudiera traer asociado interpretaciones equivocadas de los requerimientos del sistema.
  6. El hecho de que existan miembros propuestos para cumplir misión internacionalista, como es el caso del líder de proyecto, influyen notablemente en el atraso en la fecha de entrega ya que el nuevo miembro que lo sustituya tiene que pasar por un período de adaptación y en ocasiones de capacitación para asumir las responsabilidades y apoderarse del “Saber hacer” necesario.
  7. Las deficiencias en el uso de herramientas propuestas en el proyecto, como es el caso del IDE “QT” usado para la programación, representa una pérdida de tiempo a tener en cuenta, pues se necesitan espacios para la práctica y estudio individual de la herramienta o dedicar esfuerzos a la capacitación general del personal.
  8. No realizar correctamente el seguimiento de los riesgos en el proyecto es una vulnerabilidad que tiene el mismo, por lo que pueden aparecer anomalías inesperadas y al no presentar ninguna metodología de GR no se encuentran preparados para dar una respuesta inmediata.
  9. Tener estudiantes involucrados en el equipo de proyecto es una característica presente en la totalidad de los proyectos de la universidad, si el rendimiento académico de los mismos no es bueno, siempre se corre el riesgo de que, en un momento determinado, algunos necesiten concentrarse un poco más en la actividad docente que en la producción. Este elemento pudiera poner en crisis los procesos de desarrollo del software.
  10. La no existencia de expertos disponibles para responder todas las preguntas que surjan sobre las herramientas, es una cuestión que ha afectado en gran medida al proyecto y hoy día sigue formando parte de los riesgos ya que en ocasiones no está la persona precisa para aclarar cualquier duda sobre una determinada herramienta, por ejemplo, los Frameworks para Java propuestos para el desarrollo

del proyecto. Esto implicaría pérdida de tiempo en el estudio de la misma por no existir el personal preparado, en este momento, para la capacitación en estos temas.

11. El producto que se debe obtener como uno de los entregables del proyecto tiene características especiales, pues su objetivo es la captura y catalogación de medias, por lo que si en el proyecto no se cuenta con tarjetas de captura de videos, se dificultarán las pruebas al sistema. Hoy en día solo se cuenta con una Webcam para este proceso. Esto pudiera repercutir de manera negativa en la calidad del producto, pues no es posible verificar que se cumplan todos los requerimientos funcionales propuestos.
12. Las capacidades y prestaciones de los servidores no son suficientes. El sistema por sus características necesita mayores espacios de almacenamientos para las computadoras usadas como Servidor de Base de Datos y Servidor de Medias. También es preciso mayor potencialidad del microprocesador y elevar la memoria RAM de la computadora que se usa como Servidor de Análisis de Video. Estas limitaciones pudieran provocar retrasos en el proceso de construcción del software, se pudiera ver limitada la calidad del producto final y el valor agregado del mismo.
13. Las tecnologías para el tratamiento de medias no son tecnologías que se usen comúnmente a diario. Estas son tecnologías con una curva de aprendizaje elevada, porque en muchas ocasiones se necesita trabajar a bajo nivel. Por supuesto que este tema puede representar un retraso en el cronograma definido para el proyecto.
14. Las limitaciones referentes a los lenguajes de programación utilizados pudieran provocar retrasos en la planificación por errores comunes en la implementación del sistema, inherentes a la sintaxis de dichos lenguajes. Se pudiera, de igual forma, dejar de explotar la reutilización de código que favorecerían los procesos de mantenimientos del futuro sistema. Esta amenaza es justamente porque se proponen lenguajes que no se enseñan en la docencia de la facultad.
15. Los fallos en el servicio eléctrico pueden provocar demoras en el calendario y desaprovechamientos de las jornadas de producción, así como roturas en computadoras del proyecto.
16. La poca madurez de la tecnología utilizada puede traer problemas en el

<p>cumplimiento de los requerimientos planteados, debido a que en el proyecto se usa tecnología totalmente libre, que en muchos casos no poseen todo el respaldo necesario. Entiéndase que son tecnologías que pudieran en algún momento determinado dejar de contar con una comunidad que les brinde soporte.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Causas y posibles efectos (Anexo 8).</li> </ul>
<b>Participantes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El equipo de GR.</li> <li>• Clientes.</li> </ul>

<b>Proceso</b>	<b>P2</b> Identificación de los Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P2A3</b> Comunicación de Resultados
<b>Tarea</b>	<b>P2A3T1</b> Comunicar resultados al proyecto
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar al equipo del proyecto de los resultados de las actividades.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de Riesgos.</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunión que se realiza al concluir cada proceso para comunicar su culminación satisfactoriamente.</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo informado y motivado por la GR.</li> </ul> <p>Aunque este es un proceso que es casi transparente, porque en el proyecto se trabaja muy bien coordinado con la máxima dirección y se involucran en todos los procesos como parte del Equipo de GR, se realiza una reunión formal para informar los resultados obtenidos hasta el momento y entregar la documentación actualizada. En este proceso es importantísimo comunicarle al equipo de proyecto los riesgos identificados y concientizarlos de la necesidad de estar atentos, a cada instante, a posibles nuevos riesgos que aparezcan y amenacen al proyecto.</p>	
<b>Participantes</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de GR.</li> </ul>	

- Gestor de Riesgos.
- Equipo del proyecto.

<b>Proceso</b>	<b>P2</b> Identificación de los Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P2A3</b> Comunicación de resultados.
<b>Tarea</b>	<b>P2A3T2</b> Documentar experiencias.
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la documentación de cada tarea del proyecto.</li> <li>• Documentar además las experiencias personales, vivencias y todos los datos que puedan servir para análisis posteriores.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivos y resultados de las tareas.</li> <li>• Actas de reuniones realizadas.</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tormenta de ideas.</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo con GR respaldada y documentada.</li> <li>• Experiencias documentadas para que sean tenidas en cuenta en futuras aplicaciones del modelo.</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La capacitación del equipo encargado de realizar la GR es de vital importancia pues garantiza que se efectúen con éxito los procesos de GR en el proyecto.</li> <li>2. Se recomienda el estudio de investigaciones relacionadas con el tema como parte de la preparación de los integrantes del equipo de GR.</li> <li>3. Se recomienda usar varias técnicas para la identificación de los riesgos, sin dejar de usar una lista de chequeos. Se sugiere revisar la documentación de otros proyectos similares o que se desarrollen en la misma institución, porque ayuda a identificar riesgos que probablemente se presenten en el proyecto al que se les esté aplicando la GR.</li> <li>4. Involucrar a tantos miembros del equipo de proyecto como sea posible,</li> </ol>	

<p>especialmente a los que desempeñan roles importantes, para facilitar el proceso de identificación de riesgos.</p> <p>5. Es preciso no desatender la estimación de costos de la GR y definir un método de estimación adecuado para este tipo de estimación, de manera que sea lo más real posible.</p>
<b>Participantes</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Gestor de Riesgos.</li><li>• Equipo de GR.</li><li>• Documentador</li></ul>

### 2.4 Análisis de los Riesgos (P3)

El análisis de riesgos, ya sea cualitativo o cuantitativo, se encarga de estimar, por cualquiera de los métodos existentes, la probabilidad de ocurrencia de un riesgo y de evaluar el impacto del mismo sobre los objetivos del proyecto. Estos resultados permiten determinar un orden de prioridad entre los riesgos centrandó la atención en los más importantes.

La asignación de prioridades a los riesgos permite darles tratamiento según su relevancia, esta se realiza debido a la frecuente necesidad de tratar solamente a un determinado número de riesgos y no a todos los identificados, para esto se utilizan los valores de probabilidad de ocurrencia e impacto que se obtienen al analizar cada uno de los riesgos. Roger Pressman plantea que una vez obtenida la probabilidad de ocurrencia del riesgo y el daño que este pueda causar se priorizan en función de la probabilidad y el impacto.

El Análisis Cualitativo de Riesgos es normalmente una forma rápida y rentable de establecer prioridades para la Planificación de la Respuesta a los Riesgos, y sienta las bases para el Análisis Cuantitativo de Riesgos, si fuera necesario. El Análisis Cualitativo de Riesgos deberá ser revisado continuamente durante el ciclo de vida del proyecto para que esté actualizado con los cambios en los riesgos del proyecto. Este proceso puede conducir a un Análisis Cuantitativo de Riesgos o directamente a la Planificación de la Respuesta a los Riesgos.(PMBOOK 2004)

### 2.4.1 Análisis cualitativo de los riesgos (P3A1)

#### Estimar la probabilidad y el impacto del riesgo (P3A1T1)

En esta tarea se convierten los valores del riesgo en información, se le asigna a cada uno de los riesgos un valor de probabilidad y un valor de impacto, el cual posteriormente sirve para llevar a cabo la priorización de los mismos dentro del contexto del proyecto. La asignación de prioridades a los riesgos les permite a los integrantes del equipo tratar, en primer lugar, los riesgos más importantes del proyecto, es decir los que más probabilidad tienen de afectarlo. La calidad y la credibilidad del proceso cualitativo del análisis de los riesgos requieren que diversos niveles de las probabilidades y los impactos de estos estén bien definidos.

Una vez priorizados los riesgos, se obtiene una mejor comprensión de ellos, se puede establecer una comparación con otros riesgos y mediante estos datos poder realizar una clasificación coherente de los mismos.

Para estimar la probabilidad de los riesgos en el proyecto es de suma importancia conocer que este término posee un significado estadístico preciso, que no es más que: “una medida de la frecuencia o posibilidad relativa de ocurrencia de un evento, cuyo valor oscila entre cero (imposibilidad) y uno (certeza), el cual surge, bien sea de una distribución teórica o a partir de observaciones”. Ambos valores extremos, cero y uno, no son valores admisibles en este caso para ser consecuente con la definición de riesgo y tener en cuenta la incertidumbre como una característica que lo distingue.

Es importante destacar que a la hora de gestionar un riesgo son decisivas las diferentes influencias que puedan ejercer tanto su probabilidad de ocurrencia como el impacto que pueda este ocasionar en el proyecto. Por ende, un riesgo que tenga una baja probabilidad de ocurrencia no debe absorber un tiempo significativo de gestión, independientemente del impacto que pudiera traer aparejado. Sin embargo, los riesgos de gran probabilidad y los riesgos de gran impacto, con una probabilidad entre moderada y alta, deberían tenerse en cuenta en los procedimientos de gestión.

Es preciso aclarar que en el proyecto “Captura y Catalogación de Medias” la probabilidad y el impacto se estiman mediante observación, con ayuda del equipo de desarrollo, partiendo de procesos y experiencias subjetivas, debido a que es la primera vez que se realiza gestión de riesgos en el proyecto y no se cuenta con información detallada que pueda apoyar un análisis de otra naturaleza o profundidad como pudiera ser un análisis cuantitativo. Por otra parte, la

dirección del proyecto tampoco estima necesario dedicar esfuerzos en este sentido, fundamentalmente porque se trata de una entidad presupuestada y un proyecto sin presupuesto asignado.

<b>Proceso</b>	<b>P3</b> Análisis de los Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P3A1</b> Análisis cualitativo de los riesgos
<b>Tarea</b>	<b>P3A1T1</b> Estimar la probabilidad y el impacto del riesgo
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimar la probabilidad de ocurrencia del riesgo.</li> <li>• Estimar el impacto del riesgo.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de riesgos</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz de probabilidad-impacto.</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se obtienen los valores de probabilidad e impacto de cada uno de los riesgos.</li> <li>• Se obtienen de cada riesgo el valor de exposición al riesgo</li> </ul>	
<b>Participantes</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de GR.</li> </ul>	

A continuación se muestra la tabla de definición de la escala de probabilidad e impacto:

Probabilidad		
Escala	Descripción	Valor %(0-1)
<b>Muy Baja</b>	Es improbable que ocurra	0.1
<b>Baja</b>	Es poco probable que ocurra	0.3
<b>Moderada</b>	Existe la probabilidad de que ocurra	0.5
<b>Alta</b>	Es probable que ocurra	0.7
<b>Muy Alta</b>	Es muy probable que ocurra	0.9

<b>Impacto</b>					
<b>Objetivo del proyecto</b>	<b>Se muestran escalas relativas o numéricas</b>				
	<b>Muy Bajo/0.05</b>	<b>Bajo/0.1</b>	<b>Moderado/0.2</b>	<b>Alto/0.4</b>	<b>Muy Alto/0.8</b>
<b>Coste</b>	Aumento de coste insignificante	Aumento del coste < 10%	Aumento del coste del 10-20%	Aumento del coste de 20-40%	Aumento del coste > 40%
<b>Tiempo</b>	Aumento de tiempo insignificante	Aumento del tiempo < 5%	Aumento del tiempo del 5-10%	Aumento del tiempo del 10-20%	Aumento del tiempo >20%
<b>Alcance</b>	Disminución del alcance apenas perceptible	Áreas de alcance secundarias afectadas	Áreas de alcance principales afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador	El elemento terminado del proyecto es efectivamente inservible.
<b>Calidad</b>	Degradación de la calidad apenas perceptible	Solo las aplicaciones muy exigentes se ven afectadas	La reducción de la calidad requiere de la aprobación del patrocinador	Reducción de la calidad inaceptable para el patrocinador	El elemento terminado del proyecto es efectivamente inservible.

**Tabla 14: Definición de la escala de probabilidad e impacto según PMI.**

Apoyados en los indicadores establecidos en la tabla anterior, se obtuvieron los valores que indican la probabilidad de ocurrencia y el impacto de los riesgos identificados en el proyecto “Captura y Catalogación de Medias”, en reunión con el líder del mismo y los demás miembros de la dirección, en conjunto con el equipo de Gestión de Riesgos, quedando como se recoge en la siguiente tabla:

<b>No</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Impacto</b>	<b>Exposición al Riesgo</b>
<b>1.</b>	Retraso en los cursos de capacitación, por problemas de los profesores en el dominio de los temas a impartir.	0.9	0.4	0.36

<b>2.</b>	Incumplimiento de la planificación por afectaciones centrales de la institución(actos, marchas, concentrados militares, juegos deportivos, pases)	0.7	0.2	0.14
<b>3.</b>	No definición de un proceso para realizar el seguimiento de defectos.	0.5	0.05	0.025
<b>4.</b>	Existencia de un número considerable de estudiantes que se encuentran elaborando su trabajo de diploma ( <i>10 estudiantes</i> ).	0.3	0.1	0.03
<b>5.</b>	Falta de conocimientos y experiencias en el personal asignado al proyecto.	0.5	0.2	0.10
<b>6.</b>	Miembros propuestos para cumplir misión internacionalista.	0.7	0.2	0.14
<b>7.</b>	Deficiencias en el uso de herramientas propuestas en el proyecto ( <i>QT</i> ).	0.9	0.4	0.36
<b>8.</b>	Realización de un mal seguimiento de los riesgos del proyecto.	0.3	0.2	0.06
<b>9.</b>	Desvinculación de miembros del proyecto (estudiantes) por exámenes suspensos.	0.3	0.2	0.06
<b>10.</b>	No existen expertos disponibles para responder todas las preguntas que surjan sobre las herramientas ( <i>Frameworks para Java</i> ).	0.9	0.4	0.36
<b>11.</b>	Las características del producto dificultarán la realización de pruebas ( <i>No poseen tarjetas de captura de videos</i> ).	0.7	0.8	0.56
<b>12.</b>	Las capacidades y prestaciones de los servidores no es suficiente ( <i>Servidor de Medias, Base de Datos y de Análisis de Videos</i> ).	0.7	0.4	0.28
<b>13.</b>	Se han utilizado nuevas tecnologías	0.7	0.2	0.14

	desconocidas por los integrantes del proyecto, con una curva de aprendizaje elevada ( <i>Tecnologías para el trabajo con medias</i> ).			
<b>14.</b>	Limitaciones referentes a los lenguajes de programación utilizados ( <i>C++, Java</i> ).	0.5	0.2	0.10
<b>15.</b>	Fallos en el servicio eléctrico.	0.7	0.2	0.14
<b>16.</b>	Poca madurez de la tecnología utilizada ( <i>software libre</i> ).	0.7	0.4	0.21

**Tabla 15: Valores de Probabilidad e Impacto de los Riesgos del Proyecto y métrica de exposición al riesgo.**

### **Priorizar los riesgos (P3A1T2)**

Para la realización dentro del proyecto del proceso de selección de los riesgos a los que se les dará mayor prioridad a la hora de planificar medidas tanto para mitigarlos como para enfrentarlos si se materializasen, se propone aplicar una técnica de análisis mediante tablas.

El análisis mediante tablas es un análisis matricial en el cual se determina el valor de una determinada variable deseada a través de la intersección en una matriz de dos valores estimados anteriormente. (MORA 2008)

En este caso se aplica la técnica “Matriz de probabilidad e impacto” la cual utiliza una matriz que especifica combinaciones de probabilidad e impacto, arrojando resultados sobre qué riesgos se considerarán en su clasificación como bajos, moderados o como riesgos prioritarios. Esta técnica prioriza los riesgos teniendo en cuenta la “Exposición al Riesgo”, una métrica que surge de la multiplicación de los valores de probabilidad e impacto. Como se puede observar, de esta forma no solo se obtiene una ordenación de los riesgos sino que se determinan cuáles son más críticos para el proyecto.

En la matriz los valores que se encuentran en las celdas más oscuras son los valores de la exposición al riesgo de los riesgos prioritarios, los que se exponen en las celdas con un nivel medio de intensidad, son los riesgos moderados y en el nivel más claro son los que presentan un índice bajo de amenaza.

Cuando se usa la técnica que se propone es necesario tener en cuenta dos pasos importantes: la definición de la escala a utilizar en la matriz y la evaluación de los riesgos en la matriz de probabilidad e impacto.

Los valores de exposición al riesgo obtenidos para cada riesgo se encuentran relacionados en la tabla 15.

A continuación se muestra la matriz de probabilidad e impacto a utilizar.

Probabilidad	Amenazas				
<b>0,1</b>	<b>0,001</b>	<b>0,01</b>	<b>0,02</b>	<b>0,04</b>	<b>0,1</b>
<b>0,3</b>	<b>0,003</b>	<b>0,03</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>
<b>0,5</b>	<b>0,01</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,4</b>
<b>0,7</b>	<b>0,01</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,6</b>
<b>0,9</b>	<b>0,01</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,4</b>	<b>0,7</b>
Impacto	<b>0,01</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,4</b>	<b>0,8</b>

**Tabla 16: Matriz de Probabilidad-Impacto(PMI 2004)**

Tratar de gestionar todos los riesgos identificados en un proyecto suele ser una mala práctica que conlleva a un meta-riesgo, es decir, el riesgo que se corre por no realizar una gestión operativa de los riesgos, por dedicarle demasiado tiempo a la gestión de los riesgos debido a que se les ha dado importancia a todos por igual, lo que puede traer como consecuencia que se comprometa el avance del proyecto.

Para evitar este problema, algunos autores sugieren limitar el horizonte a los diez riesgos más importantes. Esto tiene cierto asidero en una observación de Capers Jones que menciona que ha encontrado pocos proyectos que afrontan quince factores de riesgos activos simultáneamente (pero muchos proyectos deben afrontar más de seis riesgos importantes a la vez), esta base está determinada por el análisis de más de 4000 proyectos.(JONES 20004)

Para Steve McConnell, los proyectos gastan el 80% de sus esfuerzos en arreglar el 20 % de sus problemas, para él es de mucha utilidad concentrarse en el 20 % más importante.(MCCONNELL 2007)

Según este último criterio en el proyecto “Captura y Catalogación de Medias” habría que centrar la gestión de riesgo en los tres o cuatro riesgos de mayor amenaza.

En esta lista de los que se inclinan por el tratamiento de los diez riesgos más importantes o de mayor probabilidad de impacto se encuentran B.Boehm y en la documentación de Drive SPI: Risk-driven Software Process Improvement de la Unión Europea, todos ellos apoyan dicho argumento.(CANO 2008)

Tomando como base los argumentos anteriormente planteados en el proyecto “Captura y Catalogación de Medias” se decide priorizar, de los dieciséis riesgos identificados en total, los diez riesgos de mayor exposición al riesgo según la matriz de probabilidad e impacto. Esto incluiría los seis riesgos con niveles de amenaza alta y los cuatro con mayores niveles de amenaza media.

El ciclo de gestión de riesgo que establece MoGeRi debe repetirse varias veces durante la vida del proyecto, es por esto que se establece un monitoreo constante debido a que la probabilidad de ocurrencia de los riesgos o el impacto de estos puede variar en dependencia de como fluctúen la condiciones objetivas del entorno, y por consiguiente puede modificarse la exposición al riesgo. Por tales motivos los riesgos que no sean priorizados en una etapa no se desechan u olvidan, no se desatienden, solo que los mayores esfuerzos estarán concentrados en los riesgos de mayor importancia.

<b>Proceso</b>	<b>P3</b> Análisis de los Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P3A1</b> Análisis cualitativo de los riesgos
<b>Tarea</b>	<b>P3A1T2</b> Priorizar los riesgos
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Priorizar los riesgos tomando como base la caracterización del análisis cualitativo.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PGR.</li> <li>• Registro de riesgos.</li> <li>• Estimación de valores de probabilidad e impacto.</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones de análisis.</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificación de la exposición al riesgo de cada riesgo.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se definen los argumentos que justifican la priorización de los diez riesgos más importantes para el proyecto “Captura y Catalogación de Medias”.</li> <li>• Obtención del listado con los riesgos priorizados. (Anexo 9)</li> </ul>
<b>Participantes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de GR.</li> </ul>

### 2.4.2 Análisis de los atributos del riesgo (P3A3)

Un análisis cualitativo de riesgos requiere datos exactos y sin sesgos para que sea creíble. El análisis de la calidad de los datos sobre riesgos es una técnica para evaluar el grado de utilidad de los datos sobre los riesgos para la gestión de riesgos. Implica examinar el grado de entendimiento del riesgo, la exactitud, calidad, fiabilidad e integridad de los datos sobre el riesgo.

El uso de datos sobre riesgos de baja calidad puede llevar a un análisis cualitativo de riesgos de poca utilidad para el proyecto. Si la calidad de los datos es inaceptable, puede ser necesario recopilar datos mejores. (PMBOOK 2004)

<b>Proceso</b>	<b>P3 Análisis de los Riesgos</b>
<b>Actividad</b>	<b>P3A3 Análisis de los atributos del riesgo</b>
<b>Tarea</b>	<b>P3A3T1 Verificar exactitud de los datos, estimaciones y cálculos realizados.</b>
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar la exactitud de los atributos de probabilidad e impacto estimados o calculados, para asegurar la exactitud del análisis.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información histórica.</li> <li>• Registro de Riesgos. (Anexo 7)</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de los datos y estimaciones realizadas.</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se rectifican o reafirman los valores de la estimación de la probabilidad y el impacto</li> </ul>	

<p>de cada riesgo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se verifican los cálculos realizados para obtener el valor de la exposición al riesgo.</li> </ul>
<b>Participantes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de GR.</li> </ul>

En esta tarea se ha realizado una verificación exhaustiva de los datos asignados a la probabilidad y el impacto, así como de los valores de exposición al riesgo, de cada uno de los riesgos, por los miembros del proyecto y del equipo de GR. Estos valores, es bueno destacar que fueron asignados por suposición, por lo que se hace necesario realizar una verificación de los mismos. En esta revisión se han podido reafirmar todos los valores fijados, ya que en los datos especificados no ha existido ninguna variación, siendo valorados por varios equipos conformados aleatoriamente con miembros de la dirección del proyecto. Los valores estimados también han sido valorados por otros especialistas o gestores de riesgos de otros proyectos y le han dado el visto bueno. Es preciso señalar que cada uno de los cálculos de la métrica de exposición al riesgo fueron revisados y que el equipo de gestión de riesgos valoró nuevamente qué combinaciones de probabilidad e impacto resultan en una clasificación de riesgo alto, moderado o bajo, ratificando la misma escala seleccionada inicialmente.

### 2.4.3 Comunicación de resultados (P3A4)

<b>Proceso</b>	P3 Análisis de los Riesgos
<b>Actividad</b>	P3A4 Comunicación de resultados
<b>Tarea</b>	P3A4T1 Comunicar resultados al equipo del proyecto
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar al equipo del proyecto de los resultados de las actividades.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de Riesgos. (Anexo 7)</li> <li>• Lista de Riesgos Priorizados (Anexo 9)</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones.</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	

Equipo informado y motivado por la GR.

- Se realiza una reunión formal con el Equipo del Proyecto para informar los resultados obtenidos en el proceso P3 y a su vez hacer entrega de la documentación actualizada.
- Se le informan los valores finales de exposición al riesgo de cada uno de los riesgos y la probabilidad e impacto que fueron entradas para emplear la matriz de probabilidad-impacto, para la obtención de este valor de exposición.
- También se le da a conocer al Equipo del Proyecto los 10 primeros riesgos que inicialmente se hacen necesario priorizar, para evitar que los mismos ocasionen daños severos en el proyecto.

### Participantes

- Equipo de GR.
- Equipo del proyecto.

<b>Proceso</b>	<b>P3</b> Análisis de los Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P3A4</b> Comunicación de resultados
<b>Tarea</b>	<b>P3A4T2</b> Documentar experiencias.
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la documentación de cada tarea del proyecto.</li> <li>• Documentar además las experiencias personales, vivencias y todos los datos que puedan servir para análisis posteriores.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivos y resultados de las tareas.</li> <li>• Actas de reuniones realizadas.</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones.</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo con GR respaldada y documentada.</li> <li>• Experiencias documentadas para que sean tenidas en cuenta en futuras aplicaciones del modelo.</li> </ul>	

1. Según el MoGeRi, luego de priorizar los riesgos se debe efectuar el P3A2 (Proceso 3, Actividad 2), encargado de realizar el análisis cuantitativo de los mismos. Es preciso aclarar que en el proyecto “Captura y Catalogación de Medias” la probabilidad y el impacto se estiman mediante observación, con ayuda del equipo de desarrollo, partiendo de procesos y experiencias subjetivas, debido a que es la primera vez que se realiza gestión de riesgos en el proyecto y no se cuenta con información detallada que pueda apoyar un análisis de otra naturaleza o profundidad como pudiera ser un análisis cuantitativo. Por otra parte, la dirección del proyecto tampoco estima necesario dedicar esfuerzos en este sentido, fundamentalmente porque se trata de una entidad presupuestada y un proyecto sin presupuesto asignado.
2. Se considera determinante la participación en este proceso de varios integrantes del proyecto, fundamentalmente los que desempeñan roles importantes en el mismo, tales como: Líder de Proyecto, Arquitecto Principal, Analista Principal, Líder de Software y Administrador de la Calidad porque pueden aportar mucho en la estimación de los riesgos que a su área corresponden.
3. Es de vital importancia la verificación de los atributos del riesgo mediante análisis tanto internos en el proyecto como externos, sometiéndolos a valoración de otros especialistas que no pertenecen al proyecto.
4. Se recomienda dedicar esfuerzos en los proyectos productivos y en la UCI, en sentido general, a ir cuantificando los activos con que se cuenta, para poder realizar en un futuro, con elementos sólidos, análisis no solo cualitativo sino también análisis cuantitativos de los riesgos.

### Participantes

- Gestor de Riesgos.
- Equipo de GR.
- Documentador

### 2.5 Planificación de las Respuestas a los Riesgos (P4)

La Planificación de la Respuesta a los Riesgos es el proceso de desarrollar opciones y determinar acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

El principal objetivo de la planificación de las respuestas es desarrollar un plan detallado para controlar los riesgos más importantes identificados durante su análisis, e integrarlo en los procesos de gestión estándar del proyecto para garantizar su realización.

Las respuestas a los riesgos planificadas deben ser congruentes con la importancia del riesgo, tener un coste efectivo en relación al desafío, ser aplicadas a su debido tiempo, ser realistas dentro del contexto del proyecto, estar acordadas por todas las partes implicadas, y a cargo de una persona responsable. A menudo, es necesario seleccionar la mejor respuesta a los riesgos entre varias opciones.

### **2.5.1 Valoración de la estrategia para enfrentar el riesgo (P4A1)**

Las acciones que se definan sobre un riesgo es bueno que sean pocas, pero que a su vez sean beneficiosas para el proyecto y que también sean seguidas a la hora de llevarlas a cabo.

Existen cuatro estrategias que normalmente se ocupan de las amenazas o los riesgos que pueden tener impactos negativos sobre los objetivos del proyecto en caso de ocurrir. Estas estrategias son evitar, transferir o mitigar. Las mismas son las que más interesan ya que responden exactamente a la definición de riesgo que se adoptó para la presente investigación y se describen más detalladamente a continuación:

#### **Evitar:**

Evitar el riesgo implica cambiar el plan de gestión del proyecto para eliminar la amenaza que representa un riesgo adverso, aislar los objetivos del proyecto del impacto del riesgo o relajar el objetivo que está en peligro, por ejemplo, ampliando el cronograma o reduciendo el alcance. Algunos riesgos que surgen en las etapas tempranas del proyecto pueden ser evitados aclarando los requisitos, obteniendo información, mejorando la comunicación o adquiriendo experiencia. (PMI 2004)

#### **Transferir:**

Transferir el riesgo requiere trasladar el impacto negativo de una amenaza, junto con la propiedad de la respuesta, a un tercero. Transferir el riesgo simplemente da a otra parte la responsabilidad de su gestión; no lo elimina. Transferir la responsabilidad del riesgo es más efectivo cuando se trata de exposición a riesgos financieros. Transferir el riesgo casi siempre

supone el pago de una prima de riesgo a la parte que toma el riesgo. Las herramientas de transferencia pueden ser bastante diversas e incluyen, entre otras, el uso de seguros, garantías de cumplimiento, cauciones, certificados de garantía, etcétera. Pueden usarse contratos para transferir a un tercero la responsabilidad por riesgos especificados. En muchos casos, se puede usar un tipo de contrato de costes para transferir el riesgo de costes al comprador, mientras que un contrato de precio fijo puede transferir el riesgo al vendedor, si el diseño del proyecto es estable. (PMI 2004)

### **Mitigar:**

Mitigar el riesgo implica reducir la probabilidad y/o el impacto de un evento de riesgo adverso a un umbral aceptable. Adoptar acciones tempranas para reducir la probabilidad de la ocurrencia de un riesgo y/o su impacto sobre el proyecto a menudo es más efectivo que tratar de reparar el daño después de que ha ocurrido el riesgo. Donde no es posible reducir la probabilidad, una respuesta de mitigación puede tratar el impacto del riesgo, dirigiéndose específicamente a los elementos que determinan su severidad. (PMI 2004)

La siguiente estrategia se relaciona debido a que es una estrategia común ante amenazas y oportunidades, es decir, tanto para eventos que representan efectos negativos como positivos para el proyecto.

### **Aceptar:**

Estrategia que se adopta debido a que rara vez es posible eliminar todo el riesgo de un proyecto. Esta estrategia indica que el equipo del proyecto ha decidido no cambiar el plan de gestión del proyecto para hacer frente a un riesgo, o no ha podido identificar ninguna otra estrategia de respuesta adecuada. (PMI 2004)

<b>Proceso</b>	<b>P4</b> Planificación de las Respuestas a los Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P4A1</b> Valoración de la estrategia para enfrentar el riesgo.
<b>Tarea</b>	<b>P4A1T1</b> Identificar estrategias viables frente al riesgo.
<b>Objetivos</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorar las estrategias que pueden seguirse para enfrentar el riesgo pues no</li> </ul>

necesariamente puede identificarse siempre una sola.
<b>Datos de entrada</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PGP.</li> <li>• PGR.</li> <li>• Registro de riesgos: Caracterización y recomendaciones provenientes del análisis.</li> </ul>
<b>Herramientas y técnicas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunión de análisis para valorar las estrategias a utilizar en cada riesgo.</li> </ul>
<b>Resultados</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se obtienen las posibles estrategias a emplear ante los riesgos existentes en el Registro de Riesgos (Evitar, Transferir, Mitigar y Aceptar).</li> </ul>
<b>Participantes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de GR.</li> </ul>

<b>Proceso</b>	<b>P4</b> Planificación de las Respuestas a los Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P4A1</b> Valoración de la estrategia para enfrentar el riesgo.
<b>Tarea</b>	<b>P4A1T2</b> Seleccionar estrategia para enfrentar el riesgo.
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elegir la estrategia de entre las identificadas como posibles para enfrentar un riesgo.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PGP.</li> <li>• PGR.</li> <li>• Registro de riesgos.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-Caracterización y recomendaciones provenientes del análisis.</li> <li>-Posibles estrategias.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunión de análisis para determinar cual estrategia emplear en las respuestas dadas a cada riesgo.</li> </ul>	

<b>Resultados</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención de las estrategias a seguir para cada uno de los riesgos priorizados y la justificación de cada una de las selecciones.</li> <li>• En este caso se seleccionó la estrategia de mitigación para todos los riesgos priorizados debido a que lo mejor para el proyecto es adoptar una posición proactiva ante las amenazas. Ir tomando medidas con tiempo suficiente para amortiguar o minimizar la probabilidad de ocurrencia o el impacto de los riesgos suele ser mucho más conveniente que reaccionar sorprendidos por el desencadenamiento de un riesgo.</li> <li>• Tampoco el proyecto está en condiciones de cambiar el plan de gestión del proyecto para eliminar la amenaza.</li> </ul>
<b>Participantes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de GR</li> </ul>

### 2.5.2 Planificación de las respuestas (P4A2)

<b>Proceso</b>	<b>P4</b> Planificación de las Respuestas a los Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P4A2</b> Planificación de las respuestas.
<b>Tarea</b>	<b>P4A2T1</b> Identificar respuestas según estrategia.
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantear acciones concretas que permitan cumplir con la estrategia seleccionada.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
PGP. PGR. Registro de riesgos. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterización y recomendaciones provenientes del análisis.</li> <li>• Posibles estrategias.</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunión de análisis para determinar la respuesta a cada uno de los riesgos priorizados.</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>Se define el Plan de Mitigación y el Plan de Contingencia, para cada uno de los riesgos priorizados. (Anexo 10)</li> </ul>
<b>Participantes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo de GR</li> </ul>

Cada uno de los riesgos priorizados tiene un identificador numérico que identifica el orden en que deben ser atendidos según su relevancia, para cada uno se han precisado acciones tanto de mitigación como de contingencia. En la siguiente actividad es donde se establece un cronograma para definir el tiempo de cumplimiento y los responsables de llevar a cabo dichas actividades o acciones. En este caso los encargados de ejecutar los planes de mitigación y contingencia serán los miembros del Equipo de Gestión de Riesgos en estrecha vinculación con los miembros del proyecto que necesariamente deban estar involucrados.

<b>Proceso</b>	<b>P4</b> Planificación de las Respuestas a los Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P4A2</b> Planificación de las respuestas.
<b>Tarea</b>	<b>P4A2T2</b> Planificar respuestas.
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificar los recursos y cronograma para el cumplimiento de cada respuesta especificada.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
PGP. PGR. Registro de riesgos. (Anexo 7) <ul style="list-style-type: none"> <li>Respuestas planteadas para cada riesgo.(Anexo 10)</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reunión de análisis de las respuestas planificadas.</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se obtiene el cronograma de actividades para verificar el cumplimiento de las respuestas definidas en la tarea anterior.</li> </ul>	

<b>Participantes</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo de GR</li> </ul>	

<b>Proceso</b>	<b>P4</b> Planificación de las Respuestas a los Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P4A2</b> Planificación de las respuestas.
<b>Tarea</b>	<b>P4A2T3</b> Valorar la factibilidad de las respuestas.
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar la factibilidad de las respuestas planteadas en cuanto a los recursos involucrados y el tiempo necesario para su cumplimiento, pues estas tendrán efecto en la línea base del proyecto.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
PGP. PGR. Registro de riesgos. <ul style="list-style-type: none"> <li>Respuestas planificadas para cada riesgo.</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de las respuestas planificadas.</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se consideran factibles las respuestas planteadas debido a que los recursos involucrados no representan un costo adicional para el proyecto, ya que se emplearán recursos ya asignados al proyecto como computadoras y personal. Tampoco es preciso la contratación de expertos para capacitaciones, pues estos objetivos se pueden cumplir gestionando profesionales del propio centro sin costos asociados. Por otra parte, las actividades que se planifican requieren períodos de tiempos cortos, lo que no significaría demasiado esfuerzo para llevarlas a cabo. Partiendo del principio de que el uso de los recursos presentes en el proyecto y el tiempo destinado al cumplimiento de cada una de las respuestas planificadas repercutirá en un efecto positivo en la calidad del producto y el cumplimiento del cronograma general del proyecto, se consideran factibles las acciones propuestas.</li> </ul>	

<b>Participantes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de GR.</li> <li>• Gestor de Riesgos.</li> </ul>

**2.5.3 Comunicación de resultados (P4A3)**

<b>Proceso</b>	<b>P4</b> Planificación de las Respuestas a los Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P4A3</b> Comunicación resultados.
<b>Tarea</b>	<b>P4A3T1</b> Comunicar resultados al proyecto.
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar al equipo del proyecto de los resultados de las actividades.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de Riesgos. (Anexo 7)</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones para informar los resultados obtenidos en dicho proceso.</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
<p>Equipo informado y motivado por la GR.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realiza una reunión formal con el equipo del Proyecto para informar los resultados obtenidos en el proceso P4 y a su vez hacer entrega de la documentación actualizada.</li> <li>• Se le da a conocer las estrategias viables ante los riesgos existentes.</li> <li>• Se informa sobre el Plan de Mitigación y el Plan de Contingencia, para cada uno de los riesgos priorizados.</li> </ul>	
<b>Participantes</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de GR.</li> <li>• Gestor de Riesgos.</li> </ul>	

<b>Proceso</b>	<b>P4</b> Planificación de las Respuestas a los Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P4A3</b> Comunicación resultados.
<b>Tarea</b>	<b>P4A3T2</b> Documentar experiencias.

<b>Objetivos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Verificar la documentación de cada tarea del proyecto.</li><li>• Documentar además las experiencias personales, vivencias y todos los datos que puedan servir para análisis posteriores.</li></ul>
<b>Datos de entrada</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Objetivos y resultados de cada tarea del proceso P4.</li></ul>
<b>Herramientas y técnicas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Reuniones para documentar las experiencias obtenidas.</li></ul>
<b>Resultados</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Equipo con GR respaldada y documentada.<ol style="list-style-type: none"><li>1. Es importante identificar correctamente la estrategia a seguir ante cada uno de los riesgos identificados, y ante todo, tratar de ser lo más proactivo posible para evitar al máximo los efectos negativos de los riesgos. No se debe ser trivial en la selección antes mencionada, se debe tener claro en todo momento que no necesariamente se debe seguir la misma estrategia ante todos los riesgos sino la más conveniente, a pesar de que seguir la misma estrategia para todos los riesgos puede ser un resultado correcto.</li><li>2. A la hora de planificar las respuestas a los riesgos se debe involucrar a cuanto miembro del proyecto sea necesario, fundamentalmente a la dirección del proyecto, que al final deben garantizar que tales tareas se cumplan.</li><li>3. Se debe tener presente la factibilidad de las respuestas propuestas y algo muy importante, en lo adelante se deben considerar los riesgos residuales (riesgos que no fueron totalmente erradicados con las respuestas planificadas) y los riesgos secundarios (riesgos que surgen asociados a la respuesta que se planifica y ejecuta para un riesgo anteriormente identificado).</li></ol></li></ul>
<b>Participantes</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Gestor de Riesgos.</li><li>• Equipo de GR.</li><li>• Documentador.</li></ul>

### **2.6 Seguimiento y Control de los Riesgos (P5)**

El seguimiento y control de los riesgos es esencial para la implementación de un PGR eficaz. Permite asegurar que las tareas que implementan medidas preventivas o planes de contingencia, se realicen en el tiempo previsto dentro de las restricciones de recursos del proyecto.

Las respuestas a los riesgos planificadas son incluidas en el PGP y ejecutadas durante el ciclo de vida del proyecto, pero el trabajo del Equipo de GR enmarcado en el proyecto debe ser continuamente monitoreado con vistas a controlar el desenvolvimiento de los riesgos, tanto los nuevos, como las modificaciones en los ya identificados.

Es importante entender que hasta el análisis más completo y exhaustivo no puede identificar todos los riesgos y probabilidades de manera correcta, para esto se requiere control e iteración.

El Seguimiento y Control de Riesgos es el proceso de identificar, analizar y planificar nuevos riesgos, realizar el seguimiento de los riesgos identificados y los que se encuentran en la lista de supervisión, volver a analizar los riesgos existentes, realizar el seguimiento de las condiciones que disparan los planes para contingencias, realizar el seguimiento de los riesgos residuales y revisar la ejecución de las respuestas a los riesgos mientras se evalúa su efectividad.

#### **2.6.1 Seguimiento de los Riesgos (P5A1)**

Esta actividad tiene como objetivo establecer y aplicar métricas para la valoración de la calidad y eficacia de las técnicas empleadas y los resultados obtenidos.

#### **Aplicar métricas para valoración de la calidad de los procesos, técnicas, herramientas y resultados (P5A1T1)**

...Las métricas...son una medida cuantitativa que permite a la gente del software tener una visión profunda de la eficacia de los procesos. Si no mides solo podrás juzgar basándote en una evaluación subjetiva. Mediante la medición, se pueden señalar las tendencias (buenas o malas), realizar mejores estimaciones, llevar a cabo una verdadera mejora sobre el tiempo.(PRESSMAN 2001)

Es quizás “Métrica” un concepto fácil de entender, pero tan complejo de optimizar, no importa que pase, hay que iniciar, luego con el tiempo la calidad de las mismas se va perfeccionando y puede conducir a resultados bien interesantes, logrando con ellas una mejor predictibilidad de los procesos y de los productos, que se ejecutan en los proyectos.

En esta tarea se aplicarán algunas métricas, para valorar la calidad y validez de las técnicas empleadas durante el proceso de Gestión de Riesgo y de los resultados obtenidos. A continuación se relacionan las métricas utilizadas:

- *Métrica de Idoneidad de los Roles Definidos (MRD)*: Para llevar a cabo la aplicación de un modelo de GR es de vital importancia la selección correcta del personal que se encargará de realizar la investigación, para verificar que la elección del equipo encargado fue adecuada se utiliza esta métrica.
- *Métricas de Precisión de Fuentes. (MPF)*: El objetivo principal de la investigación es detectar los riesgos que atentan con la calidad del producto final, para ello se necesita determinar fuentes que causen dichos riesgos, esta métrica se utiliza para determinar la precisión de las fuentes.
- *Métrica de Efectividad de las Prioridades de los Riesgos (MEPR)*: métrica utilizada para garantizar que la priorización de los riesgos fue correcta, es decir, que de una lista amplia de riesgos se seleccionaron los de mayor importancia para el proyecto.
- *Métricas de Idoneidad de las Técnicas (IEE)*: Para realizar la planificación de las respuestas ante cada riesgo, fue necesario definir técnicas que apoyarán este proceso, para verificar que las mismas fueron seleccionadas correctamente se aplicará la presente métrica.
- *Métrica de Idoneidad de la Lista Top (MIL)*: Para verificar la exactitud de la lista de los 10 riesgos priorizados.
- *Métricas de Idoneidad del Plan de Mitigación (IPM)*: para verificar la idoneidad de la actividad de mitigar los riesgos, y por consiguiente de la efectividad de las respuestas planificadas en dependencia de la reducción la exposición al riesgo.
- *Métricas de Idoneidad del Plan de Contingencia (MIC)*: esta métrica persigue el objetivo de verificar la idoneidad de la utilización del Plan de Contingencia definido para cada

uno de los riesgos priorizados y las respuestas planificadas para minimizar los efectos en caso de materializarse.

- *Métricas de Idoneidad de los Resultados (MPR)*: para verificar que el factor aplicación de métricas reportó un valor positivo (Preciso, Efectivo, Idóneo, Confiable, Satisfactoria), es decir, que la aplicación de métricas se realizó exitosamente.

### Aplicación de la Métrica de Idoneidad de los Roles Definidos (MRD)

<b>Métrica de Idoneidad de los Roles Definidos (MRD).</b>	
<p>Para la realización de la GR se establecen roles, responsabilidades y actividades a realizar para lograr con éxito este proceso. A la hora de asignar todos estos roles es imprescindible seleccionar de manera correcta a cada uno de los participantes. En la medida en que se pueda cumplir o desempeñar mejor estas responsabilidades el personal se puede catalogar de idóneo, guardando una estrecha relación con el conocimiento y experiencia con que cuenta cada cual para realizar la GR. Ignorar este simple proceder puede traer asociado problemas por sobrecarga de trabajo, desconocimiento y por consiguiente, actividades atrasadas, inconclusas o nunca llevadas a cabo.</p> <p>La métrica medirá la idoneidad para los roles definidos. El procedimiento radica en efectuar una encuesta a los encargados de realizar la GR y aplicar la métrica a partir de los resultados obtenidos, luego de verificaciones establecidas.</p>	
<b>Momento de Ejecución: Proceso de Planificación de la Gestión.</b>	
<b>Valor Objetivo a Alcanzar:</b>	<b>Datos Requeridos:</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idóneo</li> <li>• No Idóneo</li> </ul>	<p>AD - actividades definidas</p> <p>ADC-actividades definidas correctamente</p> <p>ADI-actividades definidas incorrectamente</p> <p>RD-responsabilidades definidas</p> <p>RDC-responsabilidades definidas correctamente</p> <p>RDI-responsabilidades definidas incorrectamente</p> <p>RA-Roles asignados</p> <p>RAC-roles asignados correctamente</p> <p>RAI-roles asignados incorrectamente</p>
<b>Cálculo:</b>	
$\sum ADC / \sum AD = 1 \quad \sum RDC / \sum RD = 1 \quad \sum RAC / \sum RA = 1$ Idónea	
$\sum ADI / \sum AD \neq 1 \quad \sum RDI / \sum RD \neq 1 \quad \sum RAI / \sum RA \neq 0$ No Idónea	

**Tabla 17: Métrica de Idoneidad de los Roles Definidos (MRD).**

En el Anexo 11 se pueden apreciar varios cuestionarios que se pueden aplicar para determinar esta métrica.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

AD - actividades definidas 20

ADC-actividades definidas correctamente 20

ADI-actividades definidas incorrectamente 0

RD-responsabilidades definidas 3

RDC-responsabilidades definidas correctamente 3

RDI-responsabilidades definidas incorrectamente 0

RA-Roles asignados 5

RAC-roles asignados correctamente 5

RAI-roles asignados incorrectamente 0

Fórmula 1.  $\sum ADC / \sum AD = 1 \quad \sum RDC / \sum RD = 1 \quad \sum RAC / \sum RA = 1$  Idónea

$$20 / 20 = 1 \quad 3 / 3 = 1 \quad 5 / 5 = 1 = 1$$

Fórmula 2.  $\sum ADI / \sum AD \neq 1 \quad \sum RDI / \sum RD \neq 1 \quad \sum RAI / \sum RA \neq 0$  No Idónea

Como los resultados que se obtienen coinciden con lo que ha sido planteado en la fórmula 1 el resultado de la métrica es idóneo, y por consiguiente la definición y asignación de los roles para la GR en el proyecto “Captura y Catalogación de Medias”.

**Aplicación de Métricas de Precisión de Fuentes. (MPF)**

<b>Métricas de Precisión de Fuentes. (MPF)</b>	
<p>Las fuentes de los riesgos identifican las áreas comunes donde los riesgos pueden originarse. Algunas fuentes típicas de riesgo internas y externas pueden ser: requisitos inciertos, esfuerzos sin precedentes, estimaciones o asignación irrealistas de horarios, habilidades y personal inadecuado, tecnología inasequible y otras.</p> <p>Cuando se cuenta con riesgos cuya fuente de origen no ha sido determinada, se puede decir que representa una fuente por definir. La métrica debe ser capaz de medir la precisión con la que se realizó el listado de las fuentes de los riesgos, o sea si tiene la exactitud requerida.</p>	
<b>Momento de Ejecución: Proceso de Identificación de Riesgos</b>	
<b>Valor Objetivo a Alcanzar:</b>	<b>Datos Requeridos:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preciso</li> <li>• No Preciso</li> </ul>	<p>Xr – cantidad de riesgos encontrados hasta el momento</p> <p>Fd - cantidad de fuentes definidas</p> <p>Fpd- cantidad de fuentes por definir</p>
<b>Cálculo:</b>	
<p><math>Fd / Xr \geq 0.75 \quad Fpd / Xr &lt; 0.75 \quad (\text{Preciso})</math></p> <p><math>Fd / Xr &lt; 0.75 \quad Fpd / Xr \geq 0.75 \quad (\text{Impreciso})</math></p>	

**Tabla 18: Métricas de Precisión de Fuentes (MPF).**

Cantidad de riesgos encontrados hasta el momento  $Xr = 16$

Cantidad de riesgos encontrados con fuentes definidas  $F_d = 16$

Cantidad de fuentes no definidas  $F_{pd} = 0$

### Cálculo:

Fórmula 1.  $F_d / X_r \geq 0.75$        $F_{pd} / X_r < 0.75$  ..... (Preciso)

$$16 / 16 = 1 \geq 0.75 \quad 0 / 16 = 0 < 0.75$$

Fórmula 2.  $F_d / X_r < 0.75$        $F_{pd} / X_r \geq 0.75$  ..... (Impreciso)

Con la aplicación de esta métrica se determinó que se cumplen las siguientes ecuaciones  $F_d / X_r \geq 0.75$        $F_{pd} / X_r < 0.75$  (Preciso). Por lo tanto el resultado obtenido es preciso a la hora de obtener el listado de las fuentes de los riesgos, o sea cuenta con la exactitud requerida.

### Aplicación de la Métrica de Efectividad de las Prioridades de los Riesgos (MEPR)

<b>Métrica de Efectividad de las Prioridades de los Riesgos (MEPR)</b>
<p>Quando se realizan las verificaciones establecidas, se comprueban la cantidad de riesgos que han ocasionado problemas al proyecto y se compara la cantidad que tenían una prioridad alta con los que tenían una prioridad baja, así como el por ciento de afectación ocasionado al proyecto, esto dará una proporción de cuan efectivo o no fue el proceso de priorización.</p>
<b>Momento de Ejecución: Proceso de Identificación de Riesgos</b>
<b>Valor Objetivo a Alcanzar:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectivo</li> <li>• No efectivo</li> </ul>
<b>Datos Requeridos:</b>
<p><math>X_r</math> – Cantidad de riesgos que afectaron.</p> <p><math>X_a</math> – Cantidad de riesgos con mayor prioridad</p> <p><math>X_b</math> – Cantidad de riesgos con poca prioridad</p> <p><math>X_{aa}</math>- Cantidad de riesgos con mayor prioridad con un por ciento elevado de afectación al proyecto.</p>

## CAPÍTULO 2 | APLICACIÓN DEL MODELO DE GR

<p>Xab- Cantidad de riesgos con mayor prioridad con un por ciento bajo de afectación al proyecto.</p> <p>Xba – Cantidad de riesgos con poca prioridad con un por ciento elevado de afectación al proyecto.</p> <p>Xbb – Cantidad de riesgos con poca prioridad con un por ciento bajo de afectación al proyecto.</p>
<b>Cálculo:</b>
$X_{aa} / X_a \geq 0.75 \quad X_{ba} / X_b < 0.50 \quad (\text{Efectivo})$
$X_{aa} / X_a < 0.75 \quad X_{ba} / X_b \geq 0.50 \quad (\text{No Efectivo})$

**Tabla 19: Métricas de Efectividad de las Prioridades de los Riesgos (MEPR)**

Riesgos con mayor prioridad	% Afectación Proyecto	
	Alto	Bajo
Las características del producto dificultarán la realización de pruebas <i>(No poseen tarjetas de captura de videos)</i> .	X	
Retraso en los cursos de capacitación, por problemas de los profesores en el dominio de los temas a impartir.	X	
Deficiencias en el uso de herramientas propuestas en el proyecto <i>(QT)</i> .	X	
No existen expertos disponibles para responder todas las preguntas que surjan sobre las herramientas <i>(Frameworks para Java)</i> .	X	
Las capacidades y prestaciones de los servidores no es suficiente <i>(Servidor de Medias, Base de Datos y de Análisis de Videos)</i> .	x	
Poca madurez de la tecnología utilizada <i>(software libre)</i> .	x	
Miembros propuestos para cumplir misión internacionalista.	x	
Incumplimiento de la planificación por afectaciones centrales de la institución (actos, marchas, concentrados militares, juegos deportivos, pases)	x	

Se han utilizado nuevas tecnologías desconocidas por los integrantes del proyecto, con una curva de aprendizaje elevada ( <i>Tecnologías para el trabajo con medias</i> ).	x	
Fallos en el servicio eléctrico.	x	
Total Xa..... 10	Xaa: 10	Xab: 0

**Tabla 20: Riesgos con mayor prioridad.**

Riesgos con Menor Prioridad	% Afectación en Proyecto	
	Alto	Bajo
No definición de un proceso para realizar el seguimiento de defectos		x
Existencia de un número considerable de estudiantes que se encuentran elaborando su trabajo de diploma ( <i>10 estudiantes</i> ).		x
Realización de un mal seguimiento de los riesgos del proyecto.		x
Desvinculación de miembros del proyecto (estudiantes) por exámenes suspensos.		x
Falta de conocimientos y experiencias en el personal asignado al proyecto	x	
Limitaciones referentes a los lenguajes de programación utilizados ( <i>C++, Java</i> ).		x
Total Xb.....6	Xba:1	Xbb:5

**Tabla 21: Riesgos con menor prioridad.**

Xa – Cantidad de riesgos con mayor prioridad: 10

Xb – Cantidad de riesgos con poca prioridad: 6

Xaa- Cantidad de riesgos con mayor prioridad con un por ciento elevado de afectación al proyecto: 10

Xab- Cantidad de riesgos con mayor prioridad con un por ciento bajo de afectación al proyecto:  
0

Xba – Cantidad de riesgos con poca prioridad con un por ciento elevado de afectación al proyecto: 1

Xbb – Cantidad de riesgos con poca prioridad con un por ciento bajo de afectación al proyecto: 5

Fórmula 1.  $Xaa / Xa \geq 0.75$        $Xba / Xb < 0.50$  ..... (Efectivo)

$(10 / 10) = 1 \geq 0.75$        $(1 / 6) = 0.16 < 0.50$  se cumplen las condiciones para ser un proceso efectivo

Después del análisis correspondiente de los datos obtenidos por la métrica aplicada se cumple las condiciones generadas por la fórmula de la efectividad  $Xaa / Xa \geq 0.75$        $Xba / Xb < 0.50$ , que devuelve un resultado efectivo, o sea que el proceso de priorización de los riesgos se realizó exitosamente según lo establecido por la métrica.

### Aplicación de Métricas de Idoneidad de las Técnicas (IEE)

Métricas de Idoneidad de las Técnicas (IEE)	
Cuando se realizan las verificaciones establecidas, se comprueban la cantidad de técnicas que fueron utilizadas, las que resultaron eficaces, y las que no, así como las que no se utilizaron, esto dará una proporción de cuan idóneo o no ha sido el empleo de las técnicas.	
Momento de Ejecución: Proceso de Seguimiento y Control	
Valor Objetivo a Alcanzar:	Datos Requeridos:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Idóneo</li> <li>No Idóneo</li> </ul>	Tr – cantidad de tareas definidas hasta el momento Tu - cantidad de técnicas utilizadas Tc- cantidad de técnicas que resultaron eficaces. Tnc- Cantidad de técnicas que no resultaron eficaces Te- cantidad de tareas ejecutadas Tn- cantidad de tareas sin ejecutar
Cálculo:	

$T_c / T_u \geq 0.75$ $T_{nc} / T_u < 0.75$ (Satisfactoria)
$T_e / T_r \geq 0.90$ $T_n / T_e < 0.90$
$T_c / T_u < 0.75$ $T_{nc} / T_u \geq 0.75$ (No Satisfactoria)
$T_e / T_r < 0.90$ $T_n / T_e \geq 0.90$

**Tabla 22: Métricas de Idoneidad de las Técnicas (IEE)**

Tr – cantidad de tareas definidas hasta el momento	29
Tu - cantidad de técnicas utilizadas	11
Tc- cantidad de técnicas que resultaron eficaces.	11
Tnc- Cantidad de técnicas que no resultaron eficaces	0
Te- cantidad de tareas ejecutadas	29
Tn- cantidad de tareas sin ejecutar	0

Con la aplicación de esta métrica se obtiene que el resultado de la utilización de técnicas para la gestión de los riesgos en cada uno de los procesos fue satisfactorio, esto se evidencia en las fórmulas que se muestran a continuación:

$T_c / T_u \geq 0.75$	$T_{nc} / T_u < 0.75$	(Satisfactoria)
$11 / 11 = 1 \geq 0.75$	$0 / 10 = 0 < 0.75$	
$T_e / T_r \geq 0.90$	$T_n / T_e < 0.90$	
$29 / 29 = 1 \geq 0.90$	$0 / 29 = 0 < 0.90$	

### Aplicación de la Métrica de Idoneidad de la lista top (MIL)

Métrica de Idoneidad de la lista top (MIL)
<p>Muchos modelos realizan la priorización de riesgos utilizando una lista a la que denominan Lista Top. Drive SPI utiliza una Lista Top de los 10 riesgos más significativos. Esta propuesta es para los gestores que utilizan la Lista Top 10. La métrica debe ser capaz de medir cuán idónea o no, resulta la lista top, según la prioridad que tiene cada riesgo. El número top de la lista puede estar definido por la persona que vaya a realizar la tarea.</p>

<b>Momento de Ejecución: Proceso de Análisis de Riesgos</b>	
<b>Valor Objetivo a Alcanzar:</b>	<b>Datos Requeridos:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Idónea</li> <li>No Idónea</li> </ul>	<p>Xr – cantidad de riesgos de la lista top.</p> <p>Pa – por ciento de afectación del riesgo al proyecto (Impacto del riesgo).</p>
<b>Cálculo:</b>	
$\sum Pa / Xr \geq 0.75$ (Idónea) $\sum Pa / Xr < 0.75$ (No Idónea)	

**Tabla 23: Métrica de Idoneidad de la lista top (MIL)**

$$Xr = 10$$

$$\sum Pa = 3.6$$

$$3.6/10 \geq 0.36$$

$$\sum Pa / Xr < 0.75 \quad (\text{No Idónea})$$

Al aplicar esta métrica no se cumple la fórmula  $\sum Pa / Xr \geq 0.75$  (Idónea), o sea que no es idóneo el resultado y por tanto no es efectiva la lista Top de 10 riesgos que se utilizó. Esto indica que una mejora pudiera ser concentrarse en una cantidad menor de riesgos en el proyecto.

### **Aplicación de Métricas de Idoneidad del Plan de Mitigación (IPM)**

<b>Métricas de Idoneidad del Plan de Mitigación (IPM)</b>
<p>Al proponer las estrategias a llevar a cabo para la mitigación del riesgo, se planifican de igual manera las posibles respuestas de acuerdo con la estrategia, por lo que la idoneidad de la actividad de mitigar los riesgos, dependerá de la efectividad de las respuestas planificadas, y el indicador del nivel de mitigación que ha tenido el riesgo, será la reducción la exposición al riesgo.</p>

<b>Momento de Ejecución: Proceso de Planificación de Respuestas</b>	
<b>Valor Objetivo a Alcanzar:</b>	<b>Datos Requeridos:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Idóneo</li> <li>No Idóneo</li> </ul>	<p>Xr – cantidad de riesgos propuestos a gestionar.</p> <p>Eu - cantidad de respuestas planificadas</p> <p>Ec- cantidad de respuestas ejecutadas que cumplieron su objetivo.</p> <p>Enc- cantidad de respuestas ejecutadas que no cumplieron su objetivo.</p> <p>Xrm- cantidad de riegos que han disminuido la ER.</p> <p>Xrn- cantidad de riesgos que no han disminuido la ER.</p>
<b>Cálculo:</b>	
<p>Ec / Eu <math>\geq</math> 0.75      Enc / Eu &lt; 0.75      Idónea</p> <p>Xrm / Xr <math>\geq</math> 0.70      Xrn / Xrm &lt; 0.70</p>	
<p>Ec / Eu &lt; 0.75      Enc / Eu <math>\geq</math> 0.75      No Idónea</p> <p>Xrm / Xr &lt; 0.70      Xrn / Xrm <math>\geq</math> 0.70</p>	

**Tabla 24: Métrica de Idoneidad del Plan de Mitigación (IPM)**

Xr – cantidad de riesgos propuestos a gestionar. 10

Eu - cantidad de respuestas planificadas. 28

Ec- cantidad de respuestas ejecutadas que cumplieron su objetivo. 22

Enc- cantidad de respuestas ejecutadas que no cumplieron su objetivo. 6

Xrm- cantidad de riegos que han disminuido la ER. 8

Xrn- cantidad de riesgos que no han disminuido la ER. 2

Ec / Eu  $\geq$  0.75      Enc / Eu < 0.75      (Idónea)  
 22 / 28 = 0.78  $\geq$  0.75      6 / 28 = 0.21 < 0.75

Xrm / Xr  $\geq$  0.70      Xrn / Xrm < 0.70  
 8 / 10 = 0.8  $\geq$  0.70      2 / 8 = 0.25 < 0.70

Con la aplicación de esta métrica de Idoneidad del Plan de Mitigación se obtienen resultados satisfactorios que demuestran la idoneidad de las respuestas planificadas para reducir la exposición al riesgo.

**Aplicación de Métricas de Idoneidad del Plan de Contingencia (MIC)**

<b>Métricas de Idoneidad del Plan de Contingencia (MIC)</b>	
El plan de contingencia cuenta con acciones o tareas encaminadas a contrarrestar los daños que pudiera ocasionar un riesgo.	
<b>Momento de Ejecución: Proceso de Planificación de Respuestas</b>	
Valor Objetivo a Alcanzar:	Datos Requeridos:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectivo</li> <li>• No Efectivo</li> </ul>	Ae . Cantidad de acciones efectuadas. Arp -Cantidad de acciones o tareas con resultados positivos. Asr –Cantidad de acciones o tareas sin resultados.
<b>Cálculo:</b>	
$Arp / Ae \geq 0.75 \quad Asr / Ae < 0.75 \quad (\text{Efectivo})$	
$Arp / Ae < 0.75 \quad Asr / Ae \geq 0.75 \quad (\text{No Efectivo})$	

**Tabla 25: Métrica de Idoneidad del Plan de Contingencia (MIC)**

Ae . Cantidad de acciones efectuadas. 15

Arp -Cantidad de acciones o tareas con resultados positivos. 15

Asr –Cantidad de acciones o tareas sin resultados. 0

Con la aplicación de esta métrica de Idoneidad del Plan de Contingencia (MIC) se obtienen resultados efectivos ya que se comprobó que se cumple lo planteado en las ecuaciones siguientes:

$Arp / Ae \geq 0.75 \quad Asr / Ae < 0.75 \quad (\text{Efectivo})$

$15/15=1 \geq 0.75 \quad 0/15=0 < 0.75$

Por lo que se puede concluir que los resultados obtenidos por concepto de plan de contingencia son satisfactorios.

**Aplicación de Métricas de Idoneidad de los Resultados (MPR)**

<b>Métricas de Idoneidad de los Resultados (MPR)</b>	
<p>Las métricas sirven para monitorizar la eficacia de los procesos realizados para gestionar los riesgos de forma general. La Métrica de Idoneidad de los Resultados tomará como atributo el valor objetivo a alcanzar por el resto de las métricas de forma general, para efectuar una estimación generalizada de la calidad de los procesos medidos.</p>	
<b>Momento de Ejecución: Proceso de Seguimiento y Control</b>	
<b>Valor Objetivo a Alcanzar:</b>	<b>Datos Requeridos:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idóneo</li> <li>• No Idóneo</li> </ul>	<p>Mx – Cantidad de métricas aplicadas</p> <p>Mr - Cantidad métricas en las que se obtuvo resultados positivos (Preciso, Efectivo, Idóneo, Confiable, Satisfactoria). Para el caso en el que se emplee la Métrica para la Distribución de los Riesgos por Situación, se cuenta solamente el Valor Objetivo: A Valorar).</p> <p>My - Cantidad métricas en las que se obtuvo resultados negativos (No Preciso, No Efectivo, No Idóneo, No Confiable, No Satisfactorio). Para el caso en el que se emplee la Métrica para la Distribución de los Riesgos por Situación, se cuentan los Valor Objetivos: Crítica y Menos Crítica.</p>
<b>Cálculo:</b>	
Mr / Mx ≥ 0.75	My / Mx < 0.75 (Idóneo)
Mr / Mx < 0.75	My / Mx ≥ 0.75 (No Idóneo)

**Tabla 26: Métrica de Idoneidad de los Resultados (MPR)**

Mx – Cantidad de métricas aplicadas 8

Mr - Cantidad métricas en las que se obtuvo resultados positivos: 7

My - Cantidad métricas en las que se obtuvo resultados negativos: 1

Esta métrica es la encargada de ratificar con su aplicación que la tarea relacionada con las métricas se cumplió con total factibilidad. En la fórmula que sigue se demuestra que los resultados obtenidos son idóneos.

$$Mr / Mx \geq 0.75 \qquad My / Mx < 0.75 \quad (\text{Idóneo})$$

$$7 / 8 = 0.87 \geq 0.75 \qquad 1 / 8 = 0.12 < 0.75$$

<b>Proceso</b>	<b>P5</b> Seguimiento y Control de los Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P5A1</b> Seguimiento de los Riesgos
<b>Tarea</b>	<b>P5A1T1</b> Aplicar métricas para valoración de la calidad de procesos, técnicas y herramientas y resultados.
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer y aplicar las métricas para valoración de la calidad y eficacia de las técnicas empleadas y los resultados obtenidos.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>PGR.</li> <li>Registro de riesgos. (Anexo 7)</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Recopilación de datos.</li> <li>Métricas</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
<p>Informe sobre aplicación de métricas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Valoración positiva de la calidad del proceso de Gestión de Riesgo mediante la aplicación del modelo MoGeRi en el proyecto “Captura y Catalogación de Medias” basada en la idoneidad demostrada con la aplicación de 8 métricas.             <ol style="list-style-type: none"> <li><i>Métrica de Idoneidad de los Roles Definidos (MRD):</i> Idóneo</li> </ol> </li> </ul>	

<ol style="list-style-type: none"> <li>2. <i>Métricas de Precisión de Fuentes. (MPF):</i> Preciso</li> <li>3. <i>Métrica de Efectividad de las Prioridades de los Riesgos (MEPR):</i> Efectivo</li> <li>4. <i>Métricas de Idoneidad de las Técnicas (IEE):</i> Satisfactorio</li> <li>5. <i>Métrica de Idoneidad de la Lista Top (MIL):</i> No Idóneo</li> <li>6. <i>Métricas de Idoneidad del Plan de Mitigación (IPM):</i> Idóneo</li> <li>7. <i>Métricas de Idoneidad del Plan de Contingencia (MIC):</i> Idóneo</li> <li>8. <i>Métricas de Idoneidad de los Resultados (MPR):</i> Idóneo</li> </ol>
<b>Participantes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de GR.</li> <li>• Comité de Seguimiento y Control.</li> </ul>

<b>Proceso</b>	<b>P5</b> Seguimiento y Control de los Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P5A1</b> Seguimiento de los Riesgos
<b>Tarea</b>	<b>P5A1T2</b> Monitorear curso de los Riesgos
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar y actualizar el estado de los riesgos según el efecto que sobre él tenga la estrategia trazada y las respuestas ejecutadas.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PGP.</li> <li>• PGR.</li> <li>• Registro de riesgos. (Anexo 7)</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Re-análisis de los riesgos.</li> <li>• Reuniones de chequeo de riesgos.</li> <li>• Matriz probabilidad-impacto.</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de riesgos actualizado.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>Resultados del re-análisis. (Anexo 12)</li> </ul>
<b>Participantes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo de GR.</li> <li>Comité de Seguimiento y Control.</li> </ul>

### 2.6.2 Control de los Riesgos (P5A2)

<b>Proceso</b>	P5 Seguimiento y Control de los Riesgos
<b>Actividad</b>	P5A2 Control de los Riesgos
<b>Tarea</b>	P5A2T1 Verificar cumplimiento de las respuestas a los riesgos.
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar las acciones relacionadas con las respuestas a los riesgos en el contexto del proyecto.</li> <li>Verificar línea base del proyecto.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>PGP.</li> <li>PGR.</li> <li>Registro de riesgos. (Anexo 7)</li> <li>Cronograma para el cumplimiento de las respuestas a los riesgos (Anexo 13)</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Auditoría de riesgos.</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se lleva a cabo la revisión de las respuestas planificadas en el Plan de Contingencia y Mitigación.</li> </ul> <p>Se chequea el nivel de ejecución de cada una de las tareas planificadas en el cronograma para el cumplimiento de las respuestas a los riesgos, ya que en este documento se recogen a parte de los riesgos priorizados y su tipo, el responsable de cada respuesta y el intervalo de tiempo para llevarla a cabo.</p>	

### Participantes

- Equipo de GR
- Comité de Seguimiento y Control

### Verificar cumplimiento de los hitos de GR (P5A2T2)

Los hitos son sucesos o acontecimientos que sirven de punto de referencia, que revierten tal importancia que pueden comprometer el alcance de un objetivo dado. Para la GR en un proyecto también se establecen hitos que no son más que resultados de actividades críticas dentro de cada proceso. La verificación de los hitos de la GR adquiere singular relevancia debido a que nos permite chequear el avance en este sentido y los logros alcanzados tras cada etapa garantizando la línea base de la GR.

El primer hito a tener en cuenta en el proceso de GR en el proyecto “Captura y Catalogación de Medias” es la determinación de la oportunidad, para lograr identificar, motivar y justificar el interés de la Dirección del Proyecto en la realización de la GR.

El segundo hito guarda relación con la determinación del alcance de la GR y para ser cumplido implicó establecer los objetivos, restricciones y dominio de la GR.

El tercer hito fijado es la planificación de las actividades definidas para llevar a cabo la GR que trae asociado la determinación de la realización de la GR basado en el análisis de factibilidad de la misma y el cumplimiento de la planificación del trabajo.

El cuarto hito es esencial, la identificación de los riesgos para lo que se establecen las técnicas y herramientas necesarias además de una detallada caracterización.

Un sexto hito lo representa la priorización de los riesgos, establecido durante el proceso de análisis de los riesgos y basado en un análisis cualitativo para la estimación de la probabilidad de ocurrencia y el impacto, obteniendo la métrica de exposición al riesgo utilizada como el indicador para seleccionar aquellos riesgos que requieren una mayor atención.

La planificación de respuestas tanto para mitigar como para enfrentar el riesgo en caso de materializarse, constituye el séptimo hito identificado. En este caso no se puede dejar de seleccionar la estrategia adecuada ante cada riesgo y verificar la factibilidad de las respuestas, porque es preciso que en sentido general, las respuestas tiendan a disminuir la exposición al riesgo.

Con el objetivo de valorar la calidad de los procesos de GR anteriores, se realiza la aplicación de métricas durante el proceso de Seguimiento y Control, este elemento constituye el octavo hito.

Todos estos hitos han sido cumplidos reportando resultados y logros de relevancia para el proyecto y sirviendo para llevar el control del nivel de avance en la GR.

El último hito es el referente a la documentación de la GR para dejar constancia histórica para el proyecto y experiencias para futuras aplicaciones del modelo. Este es un hito no alcanzado aún completamente por encontrarse en curso.

<b>Proceso</b>	<b>P5</b> Seguimiento y Control de los Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P5A2</b> Control de los Riesgos
<b>Tarea</b>	<b>P5A2T2</b> Verificar cumplimiento de los hitos de GR.
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar cumplimiento de los hitos de GR y línea de base del proyecto.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Gestión del Proyecto.</li> <li>• Plan de GR.</li> <li>• Registro de riesgos.</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones de chequeo del cumplimiento de los Hitos.</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se comprobó el cumplimiento de los elementos que contribuyen a mantener la línea base de la GR y que pueden servir como guía para realizar este proceso en próximas iteraciones.</li> </ul>	
<b>Participantes</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de GR.</li> </ul>	

<b>Proceso</b>	<b>P5</b> Seguimiento y Control de los Riesgos
----------------	--

<b>Actividad</b>	<b>P5A2</b> Control de los Riesgos
<b>Tarea</b>	<b>P5A2T3</b> Tomar decisiones sobre las pautas de GR
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir direcciones en que debe basarse la gestión de un riesgo sobre la base de la eficacia de su gestión hasta el momento. Podrán mantenerse las pautas anteriores si la gestión ha sido eficaz, necesitarse más elementos para su mejor análisis, o redefinirse en caso de no obtenerse los resultados esperados.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PGP.</li> <li>• PGR.</li> <li>• Registro de riesgos.</li> <li>• Informe sobre aplicación de métricas.</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones de chequeo de riesgos.</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener la línea base del proceso de GR basada en los planteamientos del MoGeRi. A juzgar por los resultados obtenidos en la aplicación de las métricas para determinar la calidad del desarrollo del proceso de GR, se decide continuar con la misma línea de trabajo basada en los planteamientos del MoGeRi pues así lo avalan los valores de satisfacción, precisión, efectividad e idoneidad alcanzados en cada una de las métricas aplicadas, demostrándose esto de forma general en la Métrica de Idoneidad de los Resultados (MPR) la cual tiene en cuenta la cantidad de métricas empleadas con resultados positivos y efectúa una estimación generalizada de la calidad de estos procesos medidos en la GR. En resumen se puede afirmar que fueron bien seleccionadas las técnicas y las fuentes, se realizó correctamente la priorización de los riesgos y se planificaron respuestas tanto de mitigación como de contingencia de manera idónea.</li> </ul>	
<b>Participantes</b>	

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de GR</li> </ul> |
|--|

**2.6.3 Comunicación de resultados (P5A3)**

<b>Proceso</b>	<b>P5</b> Seguimiento y Control de los Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P5A3</b> Comunicación de resultados
<b>Tarea</b>	<b>P5A3T1</b> Comunicar resultados al proyecto
<b>Objetivos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar al equipo del proyecto de los resultados de las actividades.</li> </ul>	
<b>Datos de entrada</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PGR</li> <li>• Registro de riesgos.</li> <li>• Informe de aplicación de métricas.</li> </ul>	
<b>Herramientas y técnicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunión para comunicar los resultados al proyecto.</li> </ul>	
<b>Resultados</b>	
<p>Equipo informado y motivado por la GR.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realiza una reunión formal con el equipo del Proyecto para informar los resultados obtenidos en el proceso P5 y a su vez hacer entrega de la documentación actualizada.</li> <li>• Se da a conocer que se va a mantener la línea base del proceso de GR basada en los planteamientos del MoGeRi.</li> </ul>	
<b>Participantes</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de GR.</li> <li>• Equipo del proyecto</li> </ul>	

<b>Proceso</b>	<b>P5</b> Seguimiento y Control de los Riesgos
<b>Actividad</b>	<b>P5A3</b> Comunicación de resultados
<b>Tarea</b>	<b>P5A3T2</b> Documentar Experiencias
<b>Objetivos</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la documentación de cada tarea del proyecto.</li> <li>• Documentar además las experiencias personales, vivencias y todos los datos que puedan servir para análisis posteriores.</li> </ul>
<b>Datos de entrada</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivos y resultados cada tarea del proceso P5</li> </ul>
<b>Herramientas y técnicas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunión con los integrantes del proyecto para documentar las experiencias.</li> </ul>
<b>Resultados</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo con GR respaldada y experiencias documentadas             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. De nada sirve realizar una exhaustiva y minuciosa planificación de respuestas ante los riesgos si luego no se le da un seguimiento y control adecuado que garantice que los hitos de la GR se cumplan. El proceso no debe quedarse a nivel de lo meramente estratégico, la GR se debe materializar en la ejecución oportuna de las acciones previstas ante cada riesgo.</li> <li>2. Es indispensable apoyarse en métricas que sirvan de indicadores para valorar la calidad del proceso de GR, es una excelente vía para guiar el trabajo y lograr resultados superiores en futuras iteraciones dentro del proyecto. Se recomienda aplicar cuantas métricas sean posibles y automatizar, de alguna forma, el proceso de aplicación de las mismas para poder incrementar el número de estas sin consumir un tiempo demasiado grande.</li> </ol> </li> </ul>
<b>Participantes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestor de Riesgos.</li> <li>• Equipo de GR.</li> <li>• Documentador.</li> </ul>

### **2.7 Comunicación de la Información sobre los Riesgos (P6)**

A lo largo de todo el proceso de aplicación del modelo de gestión de riesgo MoGeRi, la comunicación de la información de los riesgos, los resultados obtenidos en cada uno de los procesos que contempla el modelo y la adecuada documentación de las experiencias

acumuladas han sido de carácter transversal y constante. En todo momento se procuró mantener a los miembros del proyecto “Captura y Catalogación de Medias” informados y actualizados del avance de la GR, en especial a su dirección. Es por eso que este proceso P6 es preciso valorarlo como tal, desmesurado durante todo el transcurso de la aplicación del modelo. Es oportuno destacar que esta característica es muy importante, a consideración del autor de esta investigación, pues todos dentro del proyecto guardan relación con los riesgos, por lo que es ideal que esta información llegue a oídos de la mayoría y sirva para ser utilizada en venideras aplicaciones de MoGeRi, ya sea en próximas iteraciones como en otros proyectos de producción de software.

### **Conclusiones**

Aplicar el modelo MoGeRi en un proyecto de desarrollo de software es la mejor forma de corroborar cuan útil y exhaustivo es para lograr la GR. Luego de desarrollar los procesos que incluye en su definición se obtuvo la planificación de realización de cada actividad y tarea durante el desarrollo de la GR, la identificación y priorización de los riesgos y la planificación de respuestas tanto de mitigación como de contingencia. Durante el Seguimiento y Control se desarrolló un re-análisis de los riesgos definiendo nuevas probabilidades e impactos para estos y se aplicaron métricas que avalan la calidad en el proceso. Por todos estos elementos se puede concluir que MoGeRi es viable y aplicable a proyectos de desarrollo de software, la fundamental razón de su surgimiento y que por algunas pequeñas limitantes descritas en las experiencias acumuladas se puede asegurar que es un modelo perfectible y mejorable.

### Capítulo III “Valoración de los resultados y sugerencias para MoGeRi”

#### Introducción

En el presente capítulo se valoran los logros y beneficios de la aplicación de MoGeRi como modelo para la GR en el proyecto “Captura y Catalogación de Medias” para evaluar si se obtuvieron los resultados esperados. Se verifica el cumplimiento o no del objetivo definido durante el diseño teórico-metodológico de la investigación, la resolución del problema planteado y la contrastación de la hipótesis. Por otra parte, teniendo en cuenta las experiencias acumuladas durante el proceso de aplicación de MoGeRi, se proponen mejoras para optimizarlo.

#### 3.1 Valoración de los resultados de la aplicación de MoGeRi en el proyecto “Captura y Catalogación de Medias”

El análisis de resultados es parte de todo trabajo de investigación científica, es parte del método científico. Se refiere al paso de la investigación donde se busca aceptar o refutar la hipótesis planteada y verificar si los objetivos propuestos se alcanzaron. Es preciso entonces realizar una valoración de los aspectos positivos y negativos identificados durante todo el proceso seguido.

Durante la fase de Planeación de la GR obtuvieron resultados satisfactorios debido a que se logró constatar que en el proyecto existe interés y se han dedicado algunos esfuerzos a las actividades de la GR, aunque muy escasos y superficiales. Se sensibilizó a los integrantes y a la dirección del proyecto para la realización la GR, se especificaron detalladamente los objetivos, las restricciones existentes y el dominio de la GR y se definió el cronograma de actividades de la GR en el proyecto así como los recursos necesarios para ejecutarlas. También se realizó un análisis costo-beneficio concluyendo que la realización de la GR en el proyecto era factible.

Como aspecto negativo se puede señalar el nivel de dificultad a la hora de realizar una estimación de costos lo más certera posible debido a que en el centro no se lleva a cabo la cuantificación de los activos existentes.

En la fase de Identificación de los Riesgos se hizo uso de la exigua información generada durante un análisis de riesgos previo que se había intentado realizar en el proyecto. Debido a la razón anterior se hizo necesario apoyarse en el estudio de las experiencias de otros proyectos similares. Se justifican las herramientas y técnicas a utilizar. Seguidamente se identificaron los riesgos que amenazan al proyecto, generando el registro de riesgos y superando ampliamente, en número, los riesgos identificados en el primer intento antes mencionado, lo que denota la presencia de un análisis mucho más exhaustivo y profundo. Todos estos riesgos fueron caracterizados de manera tal que se identificaron las posibles causas que le dieron lugar y los efectos que podrían provocar.

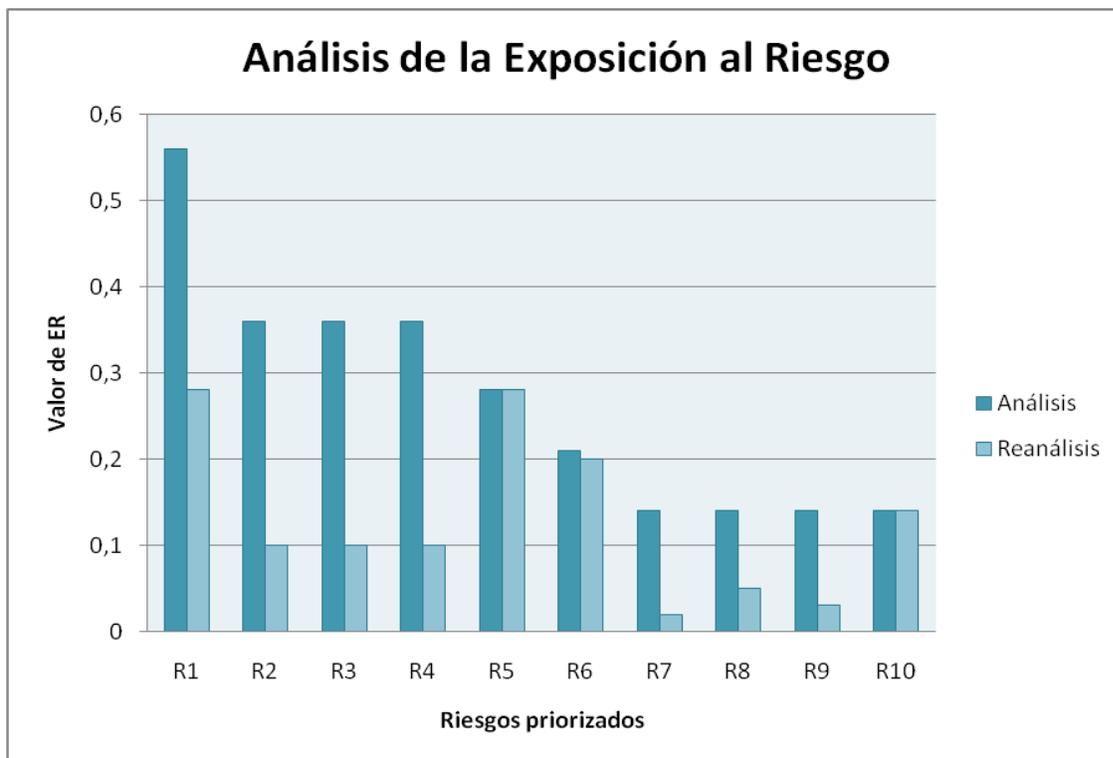
En la fase siguiente, Análisis de los Riesgos, se obtienen resultados de suma importancia, tan importantes como la priorización de los riesgos, pues durante la primera actividad se estima la probabilidad y el impacto de cada uno de los riesgos calculándose la métrica de exposición al riesgo necesaria para la posterior selección. Se decidió dar prioridad a los 10 primeros riesgos de mayor exposición al riesgo. Se verifica la exactitud de los valores estimados y operaciones realizadas.

Como aspecto negativo se puede señalar la imposibilidad de la realización de un análisis cuantitativo debido fundamentalmente a que en la UCI no se realiza la cuantificación de los activos. Aunque se asegura que con el análisis cualitativo se pueden lograr los objetivos.

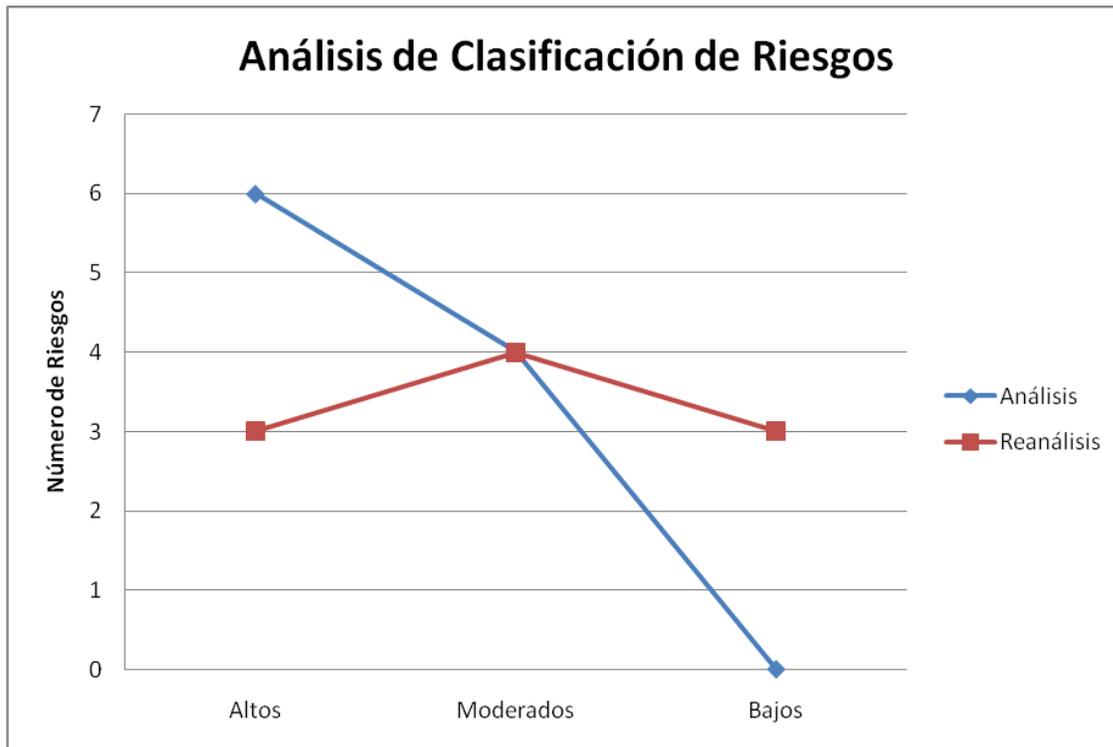
En el caso de la fase de Planificación de las Respuestas a los Riesgos se seleccionaron estrategias adecuadas para enfrentar los riesgos y se definieron los planes de contingencia y mitigación para relacionar las tareas que se deberán ejecutar para disminuir la exposición al riesgo y tener planificado el proceder a seguir ante la materialización de un riesgo. Luego se verificó la factibilidad de las respuestas planteadas siendo positivo el resultado de esta tarea.

Más tarde, en la fase de Seguimiento y Control se aplicaron 8 métricas valorando como positiva la calidad del proceso de Gestión de Riesgo mediante la aplicación del modelo MoGeRi en el proyecto “Captura y Catalogación de Medias” basada en la idoneidad demostrada. Como aspecto negativo se puede señalar que la métrica *Idoneidad de la lista top* arrojó un resultado no idóneo pero que no afecta la idoneidad de los resultados en general. La siguiente tarea fue el desarrollo de un re-análisis de los riesgos para verificar la efectividad de la gestión realizada. A continuación se muestran dos gráficas que reflejan comparaciones entre los resultados del análisis y el re-análisis de los riesgos, en la primera se puede observar la exposición al riesgo

de cada uno de los riesgos priorizados y en la segunda una comparación según la categoría de cada riesgo (alto, moderados o bajo).



**Figura 4: Análisis de la Exposición al Riesgo**



**Figura 5: Análisis de Clasificación de Riesgos**

Como se aprecia en **Figura 4** excepto en dos riesgos, R5 y R10, en todos los demás casos se logró una disminución considerable en la exposición al riesgo, en el 70% de los casos la reducción fue de un 50% o más. En la **Figura 5** se observa claramente la disminución de los riesgos clasificados como riesgos altos ya que durante el análisis existían 6 riesgos altos y 4 moderados y luego, en el re-análisis las estadísticas muestran 3 riesgos altos, 4 moderados y 3 bajos mostrando una situación mucho más favorable para el proyecto.

Los valores obtenidos demuestran que el proceso de Planificación de las Respuestas tuvo influencia en los riesgos priorizados, pues se logró controlar riesgos que constituían amenazas serias y que podían afectar el buen desempeño en el proyecto. Esta disminución significa que los riesgos han sido gestionados adecuadamente tal que sus valores de probabilidad de ocurrencia y de impacto en los objetivos del proyecto fueron reducidos. Estos resultados contribuyen a la resolución del problema científico y a la contrastación de la hipótesis definida.

### 3.2 Cumplimiento de las tareas establecidas por MoGeRi

Como puede observarse en la siguiente tabla, el nivel de cumplimiento de las tareas definidas por el modelo empleado es alto (90.24%), reflejando el grado de disciplina en el proceso de aplicación. Es perceptible que solo se dejaron de realizar cuatro tareas de las contempladas en MoGeRi.

<b>Procesos</b>	<b>Tareas Definidas</b>	<b>Tareas Cumplidas</b>	<b>% de Cumplimiento</b>
Planificación de la Gestión de Riesgos	12	11	91.6%
Identificación de los riesgos	7	7	100%
Análisis de los riesgos	8	5	62.5%
Planificación y Respuestas a los riesgos	7	7	100%
Seguimiento y Control de los riesgos	7	7	100%
Comunicación de Resultados	A las tareas de este proceso se les da cumplimiento en cada uno de los procesos anteriores.		
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>37</b>	<b>90.24%</b>

*Tabla 27: Cumplimiento de las tareas establecidas por MoGeRi*

En la siguiente figura se pueden apreciar el nivel de cumplimiento de las tareas establecidas por MoGeRi en una gráfica de barras un poco más ilustrativa.



Figura 6: Nivel de Cumplimiento de las Tareas

### 3.3 Herramientas y técnicas utilizadas durante el proceso de Gestión de Riesgos.

Para realizar un proceso de GR ágil y con basamentos científicos con vista a obtener resultados aceptables, creíbles y en un tiempo prudencial se debe acudir al auxilio de herramientas y técnicas que ayuden en el empeño de lograr estos propósitos. A continuación se muestra un resumen de las herramientas y técnicas que sirvieron de apoyo en la realización de las actividades y tareas de la GR en el presente trabajo.

Procesos	Herramientas	Técnicas
Planificación de la Gestión de Riesgos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Project</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista</li> <li>• Reuniones</li> <li>• Planificación de Proyectos.</li> <li>• Análisis coste-beneficio</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tormenta de Ideas</li> </ul>
Identificación de los riesgos		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones</li> <li>• Talleres de proyecto</li> <li>• Entrevistas</li> <li>• Lista de chequeo</li> <li>• Taxonomía</li> <li>• Revisión de documentación histórica</li> <li>• Árbol causa-efecto</li> <li>• Tormenta de Ideas</li> </ul>
Análisis de los riesgos		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones</li> <li>• Matriz de probabilidad-impacto</li> <li>• Análisis de los datos y estimaciones</li> </ul>
Planificación y Respuestas a los riesgos		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones</li> <li>• Análisis de las respuestas planificadas</li> </ul>
Seguimiento y Control de los riesgos		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación de datos</li> <li>• Reuniones</li> <li>• Métricas</li> <li>• Matriz de probabilidad-impacto</li> <li>• Auditoría de riesgos</li> </ul>

**Tabla 28: Herramientas y técnicas utilizadas durante el proceso e Gestión de Riesgos.**

### 3.4 Evaluación de la Gestión de Riesgos según CMMI.

La UCI está enfrascada en alcanzar el nivel dos de madurez del modelo de calidad CMMI. ¿Hasta que punto ha contribuido el desarrollo del proceso de GR en el proyecto “Captura y Catalogación de Medias” para alcanzar este propósito?

CMMI establece en diferentes áreas de procesos, metas y prácticas específicas que deben ser cumplidas por los proyectos para alcanzar el nivel dos o tres de madurez, en este caso son relevantes las que están directamente relacionadas con la GR. A continuación se muestra un resumen de esta información.

<b>NIVEL DOS DE CMMI</b>			
<b>Áreas de Procesos</b>	<b>Meta Específica</b>	<b>Práctica Específica</b>	<b>Actividades Cumplidas</b>
Planificación del proyecto.	Desarrollar el Plan de Proyecto.	Identificar los riesgos del proyecto.	X
Seguimiento y Control del proyecto.	Monitorización del proyecto de acuerdo con el plan.	Monitorizar los riesgos del proyecto.	X
<b>NIVEL TRES DE CMMI</b>			
Gestión de Riesgos	Preparar la Gestión de Riesgos.	Determinar los orígenes y categorías de los riesgos.	X
		Definir los parámetros de los riesgos.	X
		Establecer una estrategia de GR.	X
	Identificar y analizar los riesgos.	Identificar los riesgos.	X
		Evaluar las categorías de los riesgos.	X
	Mitigar los riesgos.	Desarrollar planes para la reducir los riesgos.	X

		Implementar los planes de reducción de riesgos.	X
--	--	---	---

**Tabla 29: Evaluación de la Gestión de Riesgos según CMMI.**

Como se puede observar, durante el desarrollo del proceso de GR se llevaron a cabo todas las prácticas específicas exigidas por CMMI para los grados dos y tres de madurez por lo que se puede concluir que se ha contribuido con el proyecto en este sentido, en el área que ha esta investigación compete, la GR.

### **3.5 Valoración de la efectividad del Plan de Mitigación definido para el proyecto “Captura y Catalogación de Medias”**

Con vistas a verificar la efectividad del plan de mitigación propuesto para atenuar la probabilidad de ocurrencia y los efectos de los riesgos, se realiza en el proyecto “Captura y Catalogación de Medias” una encuesta a sus miembros (Anexo 14). Todas las preguntas formuladas son de respuesta rápida, afirmación (Sí) o negación (No). El proyecto cuenta en total con 21 estudiantes y 6 profesores, es decir, 27 miembros en total. Se considera que la muestra tomada es representativa pues se encuestaron un total de 17 personas, 5 profesores y 12 estudiantes, que representan un 62.96 % de la población. Se utiliza una técnica de muestreo no probabilística accidental.

La composición de la muestra es la siguiente:

- Líder de proyecto.
- Arquitecto.
- Líderes de módulos.
- Analistas.
- Administradores de calidad.
- Programadores.

Para procesar los resultados de las preguntas realizadas se emplea una estimación puntual de la proporción de personas que responde positivamente.

Como las respuestas a las preguntas pueden ser de afirmación o negación se le otorgó en cada caso valor 1 a la respuesta (Sí) y valor 0 a la respuesta (No).El estadígrafo estadístico

que se utiliza para comprobar el comportamiento del porcentaje de aceptación es conocido como **P**.

Para realizar los cálculos pertinentes es necesario identificar los diferentes parámetros que estarán implícitos en el procedimiento.

**Población:** Profesores y estudiantes del proyecto Captura y Catalogación de Medias (27 personas).

**n:** Muestra. Total de personas encuestadas (17 personas).

**x:** Cantidad de personas que responden positivamente a la pregunta que se le realiza.

**p:** Representa la proporción de personas que responden afirmativamente la pregunta la muestra seleccionada.

$$p = (x/n) * 100$$

Para el procesamiento de la encuesta se pueden calcular los valores correspondientes a las respuestas usando el estadígrafo proporción (**p**).

Los resultados obtenidos para cada pregunta formulada aparecen en la siguiente tabla.

Preguntas	Respuestas	
	SI	Valores de P
1	17	100%
2	14	82.35%
3	4	23.53%
4	4	23.53%
5	7	41.18%
6	17	100%
7	15	88.24%
8	14	82.35%

9	8	40.06%
10	9	52.94%
11	17	100%

**Tabla 30: Valores de proporción obtenidos como resultado de la encuesta.**

A partir de los resultados obtenidos se puede concluir que:

1. El 100% de los miembros del proyecto reconocen la aplicación de procesos para gestionar los riesgos dentro del proyecto.
2. Es alta la proporción de personas (82.35 %) que ha apreciado esfuerzos para evitar las dificultades en los procesos de pruebas del sistema, uno de los mayores riesgos identificados.
3. El empeño para resolver los problemas vislumbrados en el uso de la herramienta QT y los lenguajes de programación mediante cursos de capacitación ha sido pobre e insuficiente avalado solo por un 23.53 %.
4. La proporción de personas que han recibido cursos de capacitación por profesores del proyecto es de 23.53 % lo representa un nivel bajo indicando una cierta incapacidad para auto gestionarse la capacitación dentro de la organización. Evidentemente es un tema que merece mayor preocupación y seguimiento dentro del proyecto.
5. El 41,18 % de encuestados que reconocen las gestiones para conseguir expertos que evacuen sus dudas respecto al uso de los frameworks utilizados en el proyecto representa un índice alentador, aunque por debajo del 50%, se considera en el mismo orden de porcentaje que el número de miembros que deben ser auxiliados en el tema, ya que no todos lo requieren ni necesariamente deben estar informados de dichas gestiones.
6. Es apreciable que el 100% de los miembros se les han orientado y han realizado tareas de búsquedas bibliográficas y evacuación de dudas en foros especializados en internet respecto a las tecnologías de software libre utilizadas y las técnicas de manipulación de medias.

7. El porcentaje de personas que afirman que se han tomado medidas para evitar contratiempos si algún miembro del proyecto sale a cumplir alguna misión internacionalista es del 88.24%, considerado un por ciento alto, lo cual demuestra una buena gestión de este riesgo, previendo con antelación tareas encaminadas a reducir sus efectos.
8. La proporción de personas que aseguran que se han tomado medidas para recuperarse de las afectaciones provocadas a nivel central en la universidad (actos, marchas, pases, juegos deportivos, etcétera.) es de un 82.35%. Se considera un resultado bueno que respalda el esfuerzo destinado a los propósitos antes mencionados, dando muestras del seguimiento a una estrategia proactiva y no reactiva.
9. Solo el 40.06% de los encuestados afirma que se han realizado esfuerzos para aumentar las prestaciones de los servidores de Medias, de Base de Datos y de Análisis de Videos. Esto representa que aunque el empeño para tales propósitos ha existido no ha sido suficiente o los resultados no han sido aragüenos de manera tal que han pasado desapercibidos para muchos.
10. La proporción de personas que aseguran que se han tomado medidas para evitar o recuperarse de las afectaciones que provocan los fallos en el servicio eléctrico es de un 52.94% lo que sugiere pensar que, a pesar que se trata de una afectación bastante impredecible, se puede seguir trabajando para gestionar mejor este riesgo.
11. El 100% de los encuestados reconoce que se le ha mantenido informado sobre el proceso de GR en el proyecto lo que representa un resultado óptimo.

### **3.6 Valoración de los resultados del proceso de Gestión de Riesgos por miembros del proyecto.**

Considerando que el centro de esta investigación parte de un proceso de aplicación de un modelo de gestión de riesgos a un proyecto específico, luego de concluido tal proceso se decide aplicar una encuesta (Anexo 15) a miembros de relevancia dentro del proyecto para conocer su opinión al respecto. Las personas seleccionadas mediante una técnica de muestreo no probabilística e intencional suman 10 en total (5 estudiantes y 5 profesores) de un total de 27 miembros. La muestra se considera representativa pues constituye un 37.04% de la población.

Según el criterio de los encuestados, en el proyecto se realizó una gestión de riesgos profunda, se identificaron elementos importantes que podían afectar el desarrollo exitoso del proyecto. El proceso se realizó con seriedad y se trazaron eficientemente los planes a tener en cuenta para evitar o mitigar los riesgos identificados, además se realizó un control y seguimiento de dichos riesgos, priorizándolos adecuadamente. Se logra reducir la exposición al riesgo en sentido general representando un paso de avance reconocible en el proyecto. Por otra parte se considera como buena la documentación generada y las experiencias recogidas durante el proceso así como la comunicación establecida entre el gestor de riesgos, el equipo de gestión de riesgos, la dirección y el equipo del proyecto.

Se recomienda mayor constancia en la gestión de riesgos, el uso de herramientas para lograr que el proceso sea semiautomático y la realización de un mayor número de reuniones o encuentros para analizar la evolución y comportamiento de los riesgos del proyecto.

En sentido general se emiten valoraciones positivas sobre el proceso de aplicación de MoGeRi en el proyecto y se percibe un ambiente de satisfacción para con el proceso de GR desarrollado que avala la calidad de los resultados obtenidos.

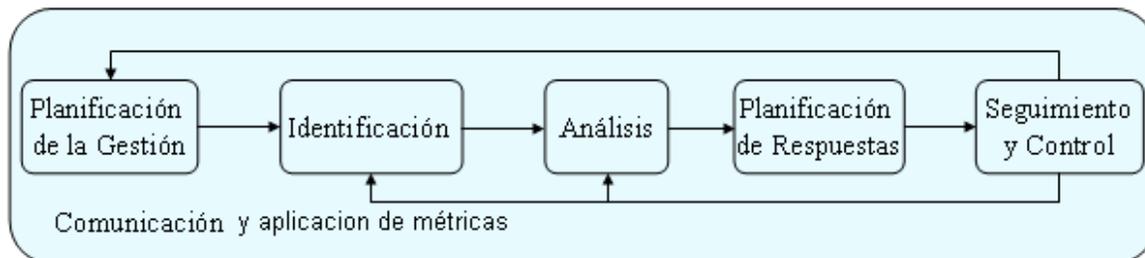
### **3.7 Mejoras propuestas al Modelo de Gestión de Riesgos MoGeRi**

MoGeRi es un modelo de gestión de riesgos creado especialmente para aplicarse, por naturaleza, a proyectos de desarrollo de software, que trata de absorber las mejores experiencias precedentes para concluir en una nueva propuesta. A pesar que la aplicación de este modelo en varios proyectos productivos de la UCI va ya demostrando sus fortalezas, no es una obra acabada ni perfecta. Bajo esta premisa se sugieren algunas modestas mejoras que facilitarán las venideras aplicaciones:

1. La evaluación de la importancia de cada riesgo y, por consiguiente, de su prioridad, generalmente se realiza usando una tabla de búsqueda o una matriz de probabilidad e impacto. Dicha matriz especifica combinaciones de probabilidad e impacto que llevan a la calificación de los riesgos como de prioridad baja, moderada o alta. Pueden usarse términos descriptivos o valores numéricos, dependiendo de la preferencia de la organización. La organización debe determinar qué combinaciones de probabilidad e impacto resultan en una clasificación de riesgo alto, moderado o bajo. (PMBOOK 2004) No obstante, se considera que para los casos en que se decida realizar análisis

cualitativo, el modelo debería proponer una escala de probabilidad e impacto para los riesgos y una matriz de probabilidad e impacto, y que por su amplia difusión y uso a nivel mundial, sea la escala y matriz que sugiere la Guía del PMBOOK y que se utilizan en esta investigación. Ver tabla 14 y tabla 16.

2. En el modelo MoGeRi se puede encontrar una contradicción. Aunque al aplicar alguna de las métricas para valorar la calidad del proceso de GR se debe especificar el “momento de aplicación”, tal parece, a juzgar por la guía del modelo, que este proceso se concentra en P5A1T1. En otras palabras, que sería necesario esperar a la altura de esta tarea para aplicar alguna métrica. Se sugiere que se considere la tarea de aplicación de métricas como una tarea transversal al igual que lo es el proceso de “Comunicación”, es decir, que sería una tarea con componentes distribuidas en cada uno de los restantes proceso que propone MoGeRi, todo esto valorando que se pueden aplicar métricas en todos esos procesos. A continuación se muestra una figura que ilustra el cambio propuesto.



**Figura 7: Aplicación de métricas como tarea transversal**

3. Se propone un software implementado por el autor de la presente investigación para ser usado como herramienta durante P3A1 “Análisis cualitativo de los riesgos”. Este permite llevar el control sobre la lista de riesgos de un proyecto con opciones para adicionar riesgos con su respectiva probabilidad e impacto calculando automáticamente la exposición al riesgo y manteniendo constantemente la lista de riesgos ordenada, de mayor a menor, según la métrica antes mencionada. El sistema propuesto le da la posibilidad al usuario de priorizar los riesgos pudiéndose especificar la cantidad exacta o el por ciento de los riesgos a priorizar. Por otra parte, proporciona la posibilidad de

eliminar o actualizar la información asociada a un riesgo determinado, opción que facilita las operaciones de re-análisis. Es preciso destacar que el software permite salvar toda la información, de manera persistente, en ficheros y abrirla en el momento que el usuario considere oportuno. Se valora como una herramienta sencilla, fácil de manipular, con una interfaz amigable y predecible. Esta herramienta contribuirá a disminuir el tiempo empleado para la realización del análisis cualitativo y lo que es mejor, aumentará la precisión de los datos y cálculos, disminuyendo considerablemente la probabilidad de cometer errores en este proceso debido a la intervención humana. Ver anexo 16.

4. Se sugiere la utilización de un libro de hojas de cálculo de Microsoft Office Excel elaborado por el autor de este trabajo como herramienta de apoyo al proceso de aplicación de métricas para evaluar la calidad de la GR. Este libro cuenta con 8 hojas de cálculo que corresponden con las 8 métricas evaluadas en esta investigación. Esta herramienta, contribuirá a disminuir el tiempo empleado para la realización de los procesos de aplicación de métricas y lo que es mejor, aumentará la precisión de los cálculos, disminuyendo considerablemente la probabilidad de cometer errores en este proceso debido a la intervención humana. Ver anexo 17.

### **Conclusiones:**

El análisis de resultados es uno de los pasos más importantes e indispensables dentro de todo trabajo de investigación científica. Es la forma de refutar o aceptar la hipótesis planteada y verificar si los objetivos propuestos se alcanzaron. El re-análisis de los riesgos y el nivel de cumplimiento de las tareas que establece el modelo de gestión de riesgos aplicado dan una noción clara del alcance y calidad del proceso desarrollado. Es apreciable la contribución que representa realizar la GR en un proyecto siguiendo el MoGeRi para alcanzar niveles de madurez según CMMI. Por otra parte, se demuestra que toda obra es perfectible y que la sugerencia de mejoras es la base para optimizar y perfeccionar las propuestas existentes.

## CONCLUSIONES GENERALES Y RECOMENDACIONES

---

### Conclusiones Generales:

Luego de terminada la investigación se puede concluir que el objetivo trazado para la misma fue cumplido exitosamente debido a que:

- Se realizó un estudio del estado del arte sobre los procesos de gestión de riesgos en proyectos de desarrollo de software y la aplicación de modelos de gestión de riesgos, estableciendo un diagnóstico de las tendencias actuales.
- Se aplicó el modelo de gestión de riesgos MoGeRi lográndose planificar la GR, identificar y analizar los riesgos del proyecto “Captura y Catalogación de Medias”, planificando las respuestas en cada uno de los casos y realizando un seguimiento y control adecuado de los mismos.
- Se aplicaron métricas para evaluar la calidad de los procesos de GR aplicados.
- Se documentaron todos los resultados y experiencias vividas durante la investigación.
- Se valoraron los resultados obtenidos como satisfactorios y de elevado valor para el proyecto en cuestión.
- Se propusieron e implementaron mejoras al modelo de gestión de riesgos utilizado para su optimización en venideras aplicaciones.

### Recomendaciones:

- Continuar con la aplicación de los procesos de GR dentro del proyecto “Captura y Catalogación de Medias”.
- Comenzar lo más pronto posible con la contabilización de los activos dentro del centro para que en un futuro se puedan realizar análisis cuantitativos de los riesgos en los proyectos de desarrollo de software.
- Implementar hojas de cálculos de Microsoft Excel para las restantes métricas que no fueron objeto de este proceso en la presente investigación.
- Incorporar las mejoras propuestas en el presente trabajo al modelo de gestión de riesgos MoGeRi para futuras aplicaciones.

### Glosario de Términos

**Ingeniería de Software:** estudio de los principios y metodologías para desarrollo y mantenimiento de sistemas de software.

**Calidad:** Conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer unas necesidades explícitas o implícitas.

**Módulo:** Es un software que agrupa un conjunto de subprogramas y estructuras de datos.

**Modelo:** arquetipo que se toma como pauta a seguir.

**Tarea:** Concepto utilizado en el sub-modelo de procesos, que conlleva las acciones a realizar, los productos y documentos a obtener, y las técnicas utilizables en su realización

**Factibilidad:** Se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas.

**Herramientas:** Instrumento que ayuda a realizar un trabajo, es decir para fabricar artefactos.

**Técnicas:** Sucesión ordenada de acciones que se dirigen a un fin concreto, conocido y que conduce a unos resultados precisos. Conjunto de heurísticas y procedimientos que se apoyan en estándares: utilizan una o varias notaciones específicas en términos de sintaxis y semántica y cumplen criterios de calidad en cuanto a la forma de obtención del producto asociado.

**Taxonomía:** Clasificaciones ordenadas de elementos de acuerdo a sus relaciones presumidas; y pueden emplearse como herramientas de suma utilidad en diferentes ramas de la ciencia y la industria donde se pretende organizar y facilitar el acceso a un número importante de elementos que se encuentran mutuamente relacionados de alguna manera relevante.

**Frameworks:** Estructura de soporte definida, mediante la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado.

**QT:** IDE de desarrollo

**IDE (Entorno de desarrollo integrado):** Programa compuesto por un conjunto de herramientas para un programador.

**Planificación:** La planificación es el establecimiento de objetivos, y la decisión sobre las

estrategias y las tareas necesarias para alcanzarlos.

**Proyecto:** Emprendimiento temporario realizado para crear un producto o servicio único. Los proyectos están compuestos por procesos, donde un proceso es una serie de acciones que producen un resultado y dichos procesos son realizados por personas.

**Software** (soporte lógico): los componentes intangibles de una computadora, es decir, al conjunto de programas y procedimientos necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica.

**Probabilidad:** Mide la frecuencia con la que se obtiene un resultado al llevar a cabo un experimento aleatorio.

**Impacto:** Alcance de lo que sucedería si el riesgo se materializara (la dimensión efecto). Pérdida que ocasiona el riesgo.

**Amenaza:** Hecho que puede producir un daño.

### ACRÓNIMOS

**CMMI:** Modelo Integrado de Madurez de la Capacidad

**PGP:** Plan de Gestión del Proyecto.

**PGR:** Plan de Gestión de Riesgos.

**PMBOK:** Project Management Body of Knowledge, Cuerpo Del Conocimiento de Gestión de Proyectos.

**PMI:** Project Management Institute, Instituto de Gestión de Proyectos.

**SEI:** Software Engineering Institute, Instituto de Ingeniería de Software

**UCI:** Universidad de las Ciencias Informáticas.

**TIC:** Tecnología de la información y las comunicaciones

**MAGERIT:** Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos de los sistemas de Información de las Administraciones Públicas.

**SERIM:** Software Engineering Risk Management, Ingeniería de Software de Gestión de Riesgo

**SPR:** Software Productivity Research, Software de Productividad de Investigación

**IEEE:** Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónico

### Referencias Bibliográficas

- ALBERTS, A. J. D. A. C. J. *Advanced Risk Analysis for High-Performing Organizations*. SEI. 2006. P.
- CANO, R. *Gestión de los riesgos en el Proyecto "A Jugar"*. Cuba, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2008. p.
- COCHO, J. M.; M. R. ADAM, et al. *Estudio exploratorio sobre los métodos de gestión de proyectos de alto riesgo*. Primer Congreso SOporte del COnocimiento con la TEcnología, SOCOTE, Valencia. España, 2003. P.
- CHARETTE, R. N. *Software engineering risk analysis and management*. New York 1989. p.
- GARCIA, W. *Gestión de Proyectos Informáticos. Administración de Proyectos*. 2006. p.
- IZQUIERDO, D. F. *ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS DE RIESGOS DE TI*, 2003. [2009]. Disponible en: [http://www.planeacion.cundinamarca.gov.co/BancoMedios/Imagenes/administraci%C3%B3n%20del%20riesgo%20en%20ti%20banrep%C3%BAblica\\_2003.pdf](http://www.planeacion.cundinamarca.gov.co/BancoMedios/Imagenes/administraci%C3%B3n%20del%20riesgo%20en%20ti%20banrep%C3%BAblica_2003.pdf).
- JONES, C. *Assessment and Control of Software Risks.*, 20004.
- JULIÁN, J. A. M. *GUÍA METODOLÓGICA PARA EL ANÁLISIS DE RIESGOS*. Ciudad de La Habana, UCI, 2008. 98. p.
- LOVELLE, A. J. A. F. A. J. *Gestión de Riesgo*, Marzo 26, 2008, 2006. [Disponible en: <http://www.di.uniovi.es/~aquilino/Asignaturas/ProyectosInformatica/Documentos/Proyectos.v2006.C7.V2.pdf>
- MAGERIT. *Gestión de riesgos en ingeniería del software*. Universidad de Murcia, 2005. p.
- MANAGEMENT, R. *A Risk Management Model for your Federation*, 2008. [Disponible en: [http://www.chfcanada.coop/eng/pdf/FedConf\\_2008/3B%20Risk%20management%20model%20for%20your%20federation.pdf](http://www.chfcanada.coop/eng/pdf/FedConf_2008/3B%20Risk%20management%20model%20for%20your%20federation.pdf)
- MAP El Proyecto Eurométodo. Ejercicio de Validación de EM v0, 1996.
- MCCONNELL, S. *Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos*, 2007.
- MORA, J. A. *GUÍA METODOLÓGICA PARA EL ANÁLISIS DE RIESGOS*. Ciudad de La Habana, UCI, 2008. 98. p.
- NAVARRO, A. *Gestión del Riesgo, in Ingeniería de Software*. 2006. p.
- NUCHERA, A. H. *Una introducción a la gestión de riesgos tecnológicos.*, 2004. p.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

OPS Manual para la Mitigación de Desastres Naturales en Sistemas Rurales de Agua Potable., 1998.

PMBOOK Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos.(Guía del PMBOK®), 2004.

PMI Project Management Body of Knowledge.PMI Communications, 2004.

PRESSMAN, R. S. *Ingeniería de software. Un enfoque práctico*. Quinta Edicion. Madrid, 2001. p.

SEI Continuous Risk Managment Guidebook.Carnegie University, 2004.

SEMINARIO, J. "La seguridad de su empresa", 2009.

SOLENZAL, R. C. P. A. C. G. *Gestión de los riesgos en el Proyecto "A Jugar"*. Cuba, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2008. p.

VELIZ, Y. Z. *Modelo de Gestión de Riesgos en Proyectos de Desarrollo de Software*. Ciudad de la Habana, UCI, 2007. p.

--- MoGeRi: Un modelo para la Gestión de Riesgos en Proyectos de Software, 2008.

VULNERABILIDAD. *¿Qué significa vulnerabilidad?*, 2009. [2009]. Disponible en: <http://www.eird.org/fulltext/riesgolandia/booklet-spa/page8-spa.pdf>

### **Bibliografía Consultada**

Aquilino a.Juan Fuentes, R.I.C., Juan Manuel Cueva Lovelle , Bnejamín López Pérez , Luis Joyanes Aguilar. Sistema de Métricas para tiempo Real en Aplicaciones Java. in SISOFT 2001.

Bohem, BW. (1986). A spiral model of software development and enhancement.ACM Sigsoft Software Engineering Notes.

Boehm, B., Software Risk Management: principles and practices. 1991: IEEE.

Barki, H.A., Toward an assessment of sw development risk. Journal of Management Information System Risk, 1993. Vol 10.

Cocho, J.M., M.R. Adam, and J.M. Torralba. Estudio exploratorio sobre los métodos de gestión de proyectos de alto riesgo. Primer Congreso Soporte del Conocimiento con la Tecnología, SOCOTE. 2003. Valencia. España

Gutierrez, Carlos. 2008. Gestión de los Riesgos en el proyecto "A Jugar".Ciudad de la Habana : s.n., 2008.

J.Esteves. 2005. Implementación y Mejora del Método de Gestión de Riesgos del SEI en un proyecto universitario de desarrollo de software. Catalunya : s.n., 2005.

Palma, Adrian. 2006. Risk Management. 2006.

PRESSMAN, R. S. "Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico". 1998.

Simposio Iberoamericano de Sistemas de Información e Ingeniería de Software en la Sociedad del Conocimiento. 2001. Santa Fé de Bogotá. Colombia.: Universidad de Oviedo y Universidad Pontificia de Salamanca.

Urrutias Carolina. ¿Qué es el Capability Maturity Model (CMM)? .2003.

.

**Anexos****Anexo 1** Entrevista al líder del proyecto “Captura y catalogación de medias”**Modelo de Entrevista**

Nombre del entrevistado: María de Dolores Guardia Fecha: 3 de marzo 2009

Nombre del entrevistador: Yandielys Reyes Plano

**Cuestionario:**

1. ¿Cuáles son los objetivos del proyecto “Captura y catalogación de medias”?
2. ¿En qué fase del ciclo de vida del proceso de desarrollo del software se encuentran?
3. ¿Qué estructura organizacional tiene el proyecto?
4. ¿Cuántos integrantes tiene el equipo de trabajo y que rol desempeña cada uno?
5. ¿Qué entiende usted por el término GR?
6. ¿Considera usted importante o imprescindible realizar procesos de GR en proyectos de desarrollo de software? ¿Por qué?
7. ¿Tiene usted experiencia en la realización de procesos de GR o algún integrante del equipo de trabajo la posee?
8. ¿Cuáles son los principales problemas que ha presentado el proyecto a través de su duración?
9. ¿Considera usted oportuno, factible y necesario realizar la GR en este proyecto?
10. ¿El proyecto tiene definida alguna metodología o modelo a utilizar para las actividades relacionadas con la GR? Si la respuesta anterior es afirmativa, ¿Considera que tiene personal preparado y capacitado para aplicarla satisfactoriamente?
11. ¿En el proyecto tienen identificado algún riesgo?
12. Si la respuesta anterior es afirmativa ¿Considera que la identificación fue exhaustiva? ¿Se planificaron acciones de mitigación y de contingencia? ¿Alguno de los riesgos se ha materializado?
13. -¿Se ha cumplido la planificación del proyecto? Si existió alguna demora, ¿cuáles fueron sus causas?
14. -¿Existe algún horario de trabajo definido para los integrantes del proyecto, las actividades del centro no afectan el cumplimiento del plan de trabajo?
15. ¿Los requerimientos no funcionales y las condiciones del laboratorio cree que son los idóneos para el proyecto? ¿Existe protección del mismo?

16. ¿Podría resumir los principales elementos, que a su entender, han afectado más al proyecto o en un futuro podrían representar un obstáculo para el mismo?

**Respuestas:**

---

---

---

**Anexo 2** Informe preliminar de recomendación para la realización de la GR

### **Informe Preliminar de Recomendación para la Realización de la GR**

“Captura y catalogación de medias”

**A:** Líder y equipo de desarrollo del proyecto

**Fecha:** 3 de marzo de 2009

Argumentos y recomendaciones:

Por este medio se hace constar que la dirección del proyecto “Captura y Catalogación de Medias”, y en particular, su líder posee una alta disposición para la realización de la gestión de riesgos en el proyecto, el mismo posee un dominio evidente sobre los objetivos y la organización del proyecto sumado a una adecuada visión sobre la importancia de la realización de la GR, además de estar consciente de las consecuencias que trae consigo no realizarla, es decir, tiene conocimientos básicos sobre el tema, lo que facilitará, sin dudas, la aplicación del modelo MoGeRi, sin ningún contratiempo. Es preciso destacar que existe total aceptación en la idea de aplicar el modelo antes mencionado para la GR en el proyecto, debido a que el proyecto no había definido ninguna metodología para la realización de la GR. Se recomienda, sin embargo, realizar una capacitación oportuna del equipo de trabajo, ya que no poseen total dominio de las especificaciones del modelo ni tienen experiencia en la GR, porque nunca antes han realizado estos procesos. El proyecto se encuentra en fases tempranas, recién terminan la fase de inicio y justo ahora entrará en su fase de elaboración. Se cuenta con documentación referente a la GR, aunque es escasa y poco profunda. En su primera fase se identificaron y analizaron solo cinco riesgos, planificándose las respuestas para los mismos. De estos riesgos se materializó uno, siendo objeto de un discreto seguimiento y control. Se recomienda aplicar el

modelo MoGeRi para llevar a cabo, de forma exhaustiva, los procesos de GR y evitar o disminuir, las consecuencias negativas para el proyecto.

Elaborado por: Yurisbel Vega Ortiz

*Promotor*

**Anexo 3** Lista de roles relevantes en las unidades incluidas en el dominio

### **Gerencia del Proyecto**

Nombre	Rol
Aneli Valdés Acosta	Líder de software.
Anay Chapman Hernández	Líder de software.
Yanio Hernández Heredia	Líder de software.
Maria de Dolores Guardia Macias	Líder de software.
Karlen Trimiño Pérez	Arquitecto Principal.
Dieter Jackson Rodríguez	Especialista Funcional.

### **Equipo de Desarrollo: Subsistema Captura e Indexación de Video**

Nombre	Rol
Jean Michael Suárez	Analista Principal.
Aylin Estrada	Analista.
Jose Enrique Tejeda	Programador.
Rayner Pupo	Programador.

### **Equipo de Desarrollo: Subsistema Captura y Transcripción de Audio**

Nombre	Rol
Zorilin Alonso	Analista Principal.
Genry Leyva	Analista.
Isidro de Jesús Matamoro	Programador.
Adnan Fuentes	Programador.

### **Equipo de Desarrollo: Subsistema Catalogación de Medias**

Nombre	Rol
Ronald Baby	Analista Principal.
Enrique Almeida	Analista.
Serguei Corvo	Programador.
Luis Angel Pupo	Programador.
Julio Ramiro Quevedo	Programador.

**Equipo de Desarrollo: Subsistema Administración y Configuración**

Nombre	Rol
Abel Díaz	Analista Principal.
Alberto Ramón	Analista.
Jose Augusto López	Programador.
Roberto Frómata	Programador.

**Equipo de Aseguramiento de la Calidad**

Nombre	Rol
Reynier Martínez	Responsable de la Gestión de
Lianet Camejo	Administrador de la Calidad.
Gilberto Velázquez	Administrador de la Calidad.

**Equipo de Arquitectura**

Nombre	Rol
Yoandri Quintana	Arquitecto Principal.

**Anexo 4** Cronograma de actividades de la GR en el proyecto “Captura y catalogación de medias”

	Task Name	Duration	Start	Finish
1	<input type="checkbox"/> Planificación de la Gestión de Riesgo	20 days?	Sun 01/02/09	Sat 21/02/09
2	<input checked="" type="checkbox"/> Estudio de Oportunidad	3 days?	Sun 01/02/09	Tue 03/02/09
5	<input checked="" type="checkbox"/> Determinación del alcance del proyecto	4 days?	Wed 04/02/09	Sat 07/02/09
9	<input checked="" type="checkbox"/> Planificación de la Gestión de Riesgo	4 days?	Sun 08/02/09	Wed 11/02/09
13	<input checked="" type="checkbox"/> Factibilidad de la Gestión de Riesgo	7 days?	Thu 12/02/09	Thu 19/02/09
16	<input checked="" type="checkbox"/> Comunicación de Resultados	2 days?	Fri 20/02/09	Sat 21/02/09
19	<input type="checkbox"/> Identificación de los Riesgos	22 days?	Sun 22/02/09	Fri 20/03/09
20	<input checked="" type="checkbox"/> Selección de Herramientas y Técnicas	8 days?	Sun 22/02/09	Mon 02/03/09
24	<input checked="" type="checkbox"/> Identificación de Riesgos	11 days?	Tue 03/03/09	Tue 17/03/09
27	<input checked="" type="checkbox"/> Comunicación de Resultados	3 days?	Wed 18/03/09	Fri 20/03/09
30	<input type="checkbox"/> Análisis de los Riesgos	11 days?	Sat 21/03/09	Sat 04/04/09
31	<input checked="" type="checkbox"/> Análisis cualitativo	7 days?	Sat 21/03/09	Mon 30/03/09
34	<input checked="" type="checkbox"/> Análisis de los atributos de los riesgos	3 days?	Tue 31/03/09	Thu 02/04/09
36	<input checked="" type="checkbox"/> Comunicación de Resultados	1 day?	Fri 03/04/09	Sat 04/04/09
39	<input type="checkbox"/> Planificación de Respuestas	10 days?	Sun 05/04/09	Wed 15/04/09
40	<input checked="" type="checkbox"/> Valoración de la estrategia para enfrentar el	3 days?	Sun 05/04/09	Tue 07/04/09
43	<input checked="" type="checkbox"/> Planificación de las Respuestas	5 days?	Wed 08/04/09	Mon 13/04/09
46	<input checked="" type="checkbox"/> Comunicación de Resultados	2 days?	Tue 14/04/09	Wed 15/04/09
49	<input type="checkbox"/> Seguimiento y Control de los riesgos	10 days?	Thu 16/04/09	Sun 26/04/09
50	<input checked="" type="checkbox"/> Seguimiento de los riesgos	4 days?	Thu 16/04/09	Sun 19/04/09
53	<input checked="" type="checkbox"/> Control de los riesgos	4 days?	Tue 21/04/09	Fri 24/04/09
57	<input checked="" type="checkbox"/> Comunicación de Resultados	1 day?	Sat 25/04/09	Sun 26/04/09
60	<input checked="" type="checkbox"/> Comunicación de Resultados	1 day?	Mon 01/06/09	Mon 01/06/09

## Anexo 5 Lista de chequeos

Riesgos relacionados con la organización en el (Proyecto Captura y Catalogación de Medias)

1. ¿Se llevan a cabo regularmente revisiones técnicas formales de las especificaciones de requisitos, diseño y código?
2. ¿Es probable que ocurran atrasos en los cursos de capacitación?
3. ¿En el proyecto es posible que se haya realizado una planificación irreal?
4. ¿Se interpretó correctamente el negocio y se limitó adecuadamente el alcance del proyecto?
5. ¿Se llevan a cabo regularmente: revisiones técnicas de los procedimientos de prueba y de los casos de prueba?

6. ¿Se documenta todos los resultados de las revisiones técnicas, incluyendo los errores encontrados y se generan minutas de los chequeos de proyecto?
7. ¿Hay algún mecanismo de control de cambios definido para el proyecto basado en herramientas que minimicen el tiempo que consumen estas actividades?
8. ¿Se realiza gestión de configuración en el proyecto?
9. ¿La planificación del proyecto se ha visto afectada por actividades convocadas centralmente por el centro como marchas, actos, concentrados militares, movilizaciones, etc.?
10. ¿Ha sido correcta la repartición del trabajo, es decir, no se han dejado desatendidas algunas áreas estando otras sobrecargadas de personal?
11. ¿Consideran que existirán cambios en las condiciones de trabajo en los laboratorios?
12. ¿Se pierde mucho tiempo en reuniones?
13. ¿Han existido atrasos en el cumplimiento del cronograma?
14. ¿Se ha especificado un estilo de código por el proyecto?
15. ¿Se han establecido métricas de calidad para el Proyecto Captura y Catalogación de Medias?
16. ¿Se tiene previsto el empleo de métodos específicos para el diseño de casos de prueba?
17. ¿Se consultan datos históricos para realizar estimaciones y determinar niveles esperados de productividad y calidad?
18. ¿La fecha de entrega ha sido fijada en base a la necesidad de alcanzar algún objetivo de negocio sin considerar las estimaciones técnicas?
19. ¿Las fechas de compromisos fueron inestables?
20. ¿Se definieron los proceso de ingeniería o la metodología a seguir?
21. ¿Se ha definido un proceso para realizar el seguimiento de defectos?

Riesgos asociados con el personal del proyecto

22. ¿Ha existido falta de motivación en el Proyecto?

23. ¿Poseen un significativo número de estudiantes tesistas, que puedan en un momento determinado necesitar mayor tiempo para el desarrollo de sus tesis y afectar el cumplimiento de la planificación del proyecto?
24. ¿Ha existido incompatibilidad de Horarios en el equipo?
25. ¿Ha existido falta de conocimientos y experiencias en el personal asignado al proyecto?
26. ¿Hay miembros en el equipo de desarrollo con personalidades incompatibles?
27. ¿El personal asignado al proyecto siempre cumple con su horario de producción?
28. ¿Las relaciones entre los miembros del equipo han sido buenas?
29. ¿Ha existido dificultad en el uso de ciertas herramientas por parte del equipo?
30. ¿Se prevé alguna reducción o aumento del número de personas que trabajan en el desarrollo del proyecto?
31. ¿Existe la necesidad de más personal en el proyecto?
32. ¿Existen miembros del equipo que no contribuyen al desarrollo del proyecto?
33. ¿Ha existido falta de comunicación entre los miembros del equipo?
34. ¿No han logrado los miembros del equipo trabajar bien juntos?
35. ¿No se ha realizado correctamente el seguimiento de los riesgos en el proyecto?
36. ¿Es buena la comunicación entre el líder del proyecto y los demás miembros?
37. ¿El equipo encuentra el calendario de algunas de las fases del plan difícilmente alcanzable?
38. ¿Se corre algún riesgo de aceptación del producto, ya que el proyecto no cuenta con clientes comprometidos?
39. ¿Alguno de los miembros del equipo pudiera desvincularse del proyecto, por exámenes pendientes, salidas al exterior, etc.?

#### Riesgos del Entorno de Desarrollo

40. ¿Existen herramientas de análisis y diseños disponibles?
41. ¿Proporcionan las herramientas de análisis y diseño, métodos apropiados para el producto a construir?

42. ¿Tienen disponibles herramientas de gestión de configuración de software?
43. ¿Es adecuada la ayuda en línea y la documentación de las herramientas?
44. ¿Existen expertos disponibles para responder todas las preguntas que surjan sobre las herramientas?
45. ¿Se han empleado herramientas de software para apoyar la planificación y el seguimiento de las actividades?
46. ¿Las características del producto dificultarán la realización de pruebas?
47. ¿Los laboratorios de producción cuentan con la protección y seguridad necesarias?

#### Riesgos Tecnológicos

48. ¿Se vislumbra algún problema en la eficiencia en el acceso a base de datos?
49. ¿Es suficiente la capacidad de almacenamiento del servidor?
50. ¿Se propone el uso de nuevas tecnologías desconocidas por los integrantes del proyecto, con una curva de aprendizaje elevada?
51. ¿La base de datos que usa el proyecto es la adecuada?
52. ¿Poseen problemas con la climatización del laboratorio?
53. ¿Ha surgido limitaciones con los lenguajes de programación utilizados?
54. ¿Ha existido algún extravío de documentos o de archivos importantes para el proyecto?
55. ¿Existe necesidad de tener mayores recursos de hardware (disco duro, memoria, etc.)?
56. ¿Ha existido problemas en la interacción entre la Base de Datos y el software?
57. ¿Se han asignado las máquinas necesarias para el proyecto?
58. ¿Han existido problemas con la electricidad?
59. ¿Es común que existan afectaciones en el servicio de red?
60. ¿Madurez de la tecnología baja pues el proyecto emplea tecnología sin demasiado uso en la industria?
61. ¿Son comunes los fallos en la tecnología (teclado, mouse, bah shups, sistema operativo)?
62. ¿Se han considerado probables migraciones de los datos?

## Anexo 6 Resumen Taxonomía del SEI

Clases	Elementos	Atributos
Ingeniería del producto	Diseño.	<b>Funcionalidad</b> <b>Dificultad</b> <b>Interfaces</b> <b>Rendimiento</b> <b>Verificabilidad</b> <b>Restricciones de hardware</b>
	Codificación y prueba unitaria.	<b>Factibilidad</b> <b>Prueba</b> <b>Codificación/Implementación</b>
	Integración y prueba.	<b>Entorno</b> <b>Producto</b> <b>Sistema</b>
	Ingeniería del producto	<b>Mantenibilidad</b> <b>Fiabilidad</b> <b>Robustez</b> <b>Seguridad</b> <b>Factores humanos</b> <b>Especificaciones</b>
Entorno de desarrollo	Proceso de desarrollo.	<b>Formalización.</b> <b>Adecuación.</b> <b>Control del proceso.</b> <b>Familiaridad.</b>

		<b>Control del producto.</b>
	Sistema de desarrollo.	<b>Capacidad.</b> <b>Adecuación.</b> <b>Usabilidad.</b> <b>Familiaridad.</b> <b>Fiabilidad.</b> <b>Sistema de soporte.</b> <b>Entrega del sistema de desarrollo.</b>
	Proceso de Gestión.	<b>Planificación.</b> <b>Organización del proyecto.</b> <b>Experiencia en gestión.</b> <b>Interfaces del gestor.</b>
	Métodos de Gestión.	<b>Monitorización.</b> <b>Gestión de personal.</b> <b>Garantía de calidad.</b> <b>Gestión de la configuración.</b>
	Entorno de desarrollo	<b>Actitud.</b> <b>Cooperación.</b> <b>Comunicación.</b> <b>Moral.</b>
<b>Restricciones del proyecto</b>	Recursos.	<b>Planificación.</b> <b>Plantilla.</b> <b>Presupuesto.</b> <b>Instalaciones.</b>

	Contrato.	<b>Tipo de contrato.</b> <b>Restricciones.</b> <b>Dependencias.</b>
	<b>Interfaces del proyecto.</b>	<b>Cliente.</b> <b>Contratistas asociados.</b> <b>Subcontratistas.</b> <b>Contratista principal.</b> <b>Gestión corporativa.</b> <b>Vendedores.</b> <b>Políticas.</b>

#### **Anexo 7** Registro de riesgos

1. Retraso en los cursos de capacitación, por problemas de los profesores en el dominio de los temas a impartir.
2. Incumplimiento de la planificación por afectaciones centrales de la institución (actos, marchas, concentrados militares, juegos deportivos, pases)
3. No definición de un proceso para realizar el seguimiento de defectos.
4. Existencia de un número considerable de estudiantes que se encuentran elaborando su trabajo de diploma (10 estudiantes).
5. Falta de conocimientos y experiencias en el personal asignado al proyecto.
6. Miembros propuestos para cumplir misión internacionalista.
7. Deficiencias en el uso de herramientas propuestas en el proyecto (QT).
8. Realización de un mal seguimiento de los riesgos del proyecto.
9. Desvinculación de miembros del proyecto (estudiantes) por exámenes suspensos.
10. No existen expertos disponibles para responder todas las preguntas que surjan sobre las herramientas (Frameworks para Java).
11. Las características del producto dificultarán la realización de pruebas (No poseen tarjetas de captura de videos).

12. Las capacidades y prestaciones de los servidores no es suficiente (Servidor de Medias, Base de Datos y de Análisis de Videos).
13. Se han utilizado nuevas tecnologías desconocidas por los integrantes del proyecto, con una curva de aprendizaje elevada (Tecnologías para el trabajo con medias).
14. Limitaciones referentes a los lenguajes de programación utilizados (C++, Java).
15. Fallos en el servicio eléctrico.
16. Poca madurez de la tecnología utilizada (software libre).

### Anexo 8 Árbol Causa-Efecto

Riesgo	Causa	Efecto
Retraso en los cursos de capacitación, por problemas de los profesores en el dominio de los temas a impartir.	Falta de personal capacitado.	Retrasos en el cronograma.
Incumplimiento de la planificación por afectaciones centrales de la institución (actos, marchas, concentrados militares, juegos deportivos, pases).	Mala planificación	Retrasos en el cronograma.
No definición de un proceso para realizar el seguimiento de defectos.	Mala planificación.	Pérdida de tiempos por caer reiteradamente en errores ya cometidos.
Existencia de un número considerable de estudiantes que se encuentran elaborando su trabajo de diploma.	Mala organización.	Atrasos en el trabajo y disminución de la calidad del producto.
Falta de conocimientos y experiencias en el personal asignado al proyecto.	Asignación inadecuada de los recursos al proyecto.	Pérdida de tiempo e interpretaciones equivocadas de los requerimientos del sistema.
Miembros propuestos para cumplir misión internacionalista.	Mala organización	Pérdida de tiempo en capacitar a los nuevos

		miembros para asumir el nuevo rol o las nuevas responsabilidades.
Deficiencias en el uso de herramientas propuestas en el proyecto.	Falta de capacitación.	Pérdida de tiempo en capacitar al equipo.
Realización de un mal seguimiento de los riesgos del proyecto	Inexistencia de una metodología de GR.	Riesgos materializados, convertidos en desastres.
Desvinculación de miembros del proyecto (estudiantes) por exámenes suspensos.	Falta de estudio sistemático.	Atrasos en el trabajo y en la entrega del producto.
No existen expertos disponibles para responder todas las preguntas que surjan sobre las herramientas.	Falta de personal capacitado.	Retrasos en el cronograma de trabajo.
Las características del producto dificultarán la realización de pruebas.	Falta de recursos.	Deficiencias en el proceso de realización de pruebas y en la calidad final del producto.
Las capacidades y prestaciones de los servidores no son suficientes.	Falta de recursos.	Retrasos en el proceso de construcción del software.
Se han utilizado nuevas tecnologías desconocidas por los integrantes del proyecto, con una curva de aprendizaje elevada.	Falta de personal capacitado.	Retrasos en el cronograma de trabajo.
Limitaciones referentes a los lenguajes de programación utilizados.	Falta de personal capacitado.	Retrasos en la planificación por errores comunes en la implementación del sistema y deficiencias en el mantenimiento futuro del sistema.

Fallos en el servicio eléctrico.	Averías en el sistema de generación eléctrica, sin respaldo.	Desaprovechamientos de las jornadas de producción, así como roturas en computadoras del proyecto.
Poca madurez de la tecnología utilizada.	Uso de tecnologías totalmente libres.	Problemas en el cumplimiento de los requerimientos planteados.

#### Anexo 9 Listado de Riesgos Priorizados

No	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Clasificación
1.	Las características del producto dificultarán la realización de pruebas <i>(No poseen tarjetas de captura de videos)</i> .	0.7	0.8	0.56
2.	Retraso en los cursos de capacitación, por problemas de los profesores en el dominio de los temas a impartir.	0.9	0.4	0.36
3.	Deficiencias en el uso de herramientas propuestas en el proyecto <i>(QT)</i> .	0.9	0.4	0.36
4.	No existen expertos disponibles para responder todas las preguntas que surjan sobre las herramientas <i>(Frameworks para Java)</i> .	0.9	0.4	0.36
5.	Las capacidades y prestaciones de los servidores no es suficiente <i>(Servidor de Medias, Base de Datos y de Análisis de Videos)</i> .	0.7	0.4	0.28
6.	Poca madurez de la tecnología utilizada <i>(software libre)</i> .	0.7	0.4	0.21

7.	Miembros propuestos para cumplir misión internacionalista.	0.7	0.2	0.14
8.	Incumplimiento de la planificación por afectaciones centrales de la institución (actos, marchas, concentrados militares, juegos deportivos, pases)	0.7	0.2	0.14
9.	Se han utilizado nuevas tecnologías desconocidas por los integrantes del proyecto, con una curva de aprendizaje elevada ( <i>Tecnologías para el trabajo con medias</i> ).	0.7	0.2	0.14
10.	Fallos en el servicio eléctrico.	0.7	0.2	0.14

#### Anexo 10: Plan de Mitigación y Contingencia para los riesgos priorizados

Identificador	Nombre del Riesgo	Probabilidad	Impacto	ER
R1	Las características del producto dificultarán la realización de pruebas ( <i>No poseen tarjetas de captura de videos</i> ).	0.7	0.8	0.56
<b>Indicadores</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementación de casos de usos que dan responden a requerimientos que necesitan ser probados haciendo uso de la tarjeta de captura de video</li> </ul>				
<b>Plan de Mitigación</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestionar con la Dirección de TV la posibilidad de realizar pruebas de captura de videos utilizando la tarjeta ATITVWonderPro que ellos poseen.</li> <li>Realizar esfuerzos para conseguir algún programa de simulación de tarjetas de captura de video.</li> <li>Garantizar la disponibilidad de la Webscan de uno de los miembros del proyecto</li> </ul>				

(Karlen Trimiño) para utilizarla en las pruebas en sustitución de la tarjeta de captura de video Hauppauge Win-TV-R 350 00990 que es la ideal.

- Realizar gestiones para registrar el proyecto como un Proyecto I+D, para lograr de esta forma tener presupuesto para adquirir algunos recursos necesarios para el desarrollo del producto, en este caso, la tarjeta de captura de video.

#### Plan de Contingencia

- Desarrollar pruebas usando la Webcam de uno de los miembros del proyecto (Karlen Trimiño) para utilizarla en las pruebas en sustitución de la tarjeta de captura de video Hauppauge Win-TV-R 350 00990 que es la ideal.
- Realizar pruebas de captura de videos utilizando la tarjeta ATITVWonderPro de la Dirección de TV Universitaria.

Identificador	Nombre del Riesgo	Probabilidad	Impacto	ER
R2	Retraso en los cursos de capacitación, por problemas de los profesores en el dominio de los temas a impartir.	0.9	0.4	0.36
<b>Indicadores</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acercamiento de las fechas de ejecución de los cursos de capacitación establecidas por cronograma sin contar con los aseguramientos y condiciones necesarios para arrancar con la impartición de la misma.</li> <li>• Determinación de bajos niveles de preparación de los profesores encargados de impartir los cursos de capacitación.</li> </ul>				
<b>Plan de Mitigación</b>				

- Gestionar personal ajeno al proyecto preparado para impartir los cursos de capacitación.
- Gestionar matriculas de los profesores en cursos de capacitación para elevar su nivel de dominio en los temas a impartir y se encuentren en condiciones luego de impartirlos en el proyecto.
- Garantizar la participación de los profesores en conferencias especializadas que se impartan en los centros relacionados con los temas de capacitación definidos en el proyecto.

#### Plan de Contingencia

- Reajustar el plan de capacitación.
- Gestionar bibliografía actualizada acerca de los temas de capacitación y aumentar los esfuerzos individuales estudio y asimilación de dichos conocimientos.

Identificador	Nombre del Riesgo	Probabilidad	Impacto	ER
R3	Deficiencias en el uso de herramientas propuestas en el proyecto (QT).	0.9	0.4	0.36
<b>Indicadores</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de bajos niveles de dominios de las herramientas definidas para el proyecto.</li> </ul>				
<b>Plan de Mitigación</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar con la dirección del proyecto “Yonnis” de la Facultad 8 que utilizan la herramienta QT y que tienen preparado un curso de capacitación para el trabajo con la misma para integrar a los miembros del proyecto a dicho curso.</li> </ul>				
<b>Plan de Contingencia</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar bibliografía actualizada acerca del uso del IDE QT y aumentar los esfuerzos</li> </ul>				

individuales estudio y asimilación de dichos conocimientos.

Identificador	Nombre del Riesgo	Probabilidad	Impacto	ER
R4	No existen expertos disponibles para responder todas las preguntas que surjan sobre las herramientas ( <i>Frameworks para Java</i> ).	0.9	0.4	0.36
<b>Indicadores</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de uso de herramientas de poco uso común y de nueva explotación en el entorno UCI.</li> <li>Determinación de la inexistencia de expertos en el uso de las herramientas definidas entre los miembros del proyecto o no gestionables por la dirección del mismo.</li> </ul>				
<b>Plan de Mitigación</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestionar encuentros de intercambio entre los jefes de módulos y el profesor Yonnis Pablo Martínez que posee experiencias en el uso de los Frameworks para Java y en específico, en el trabajo con librerías de manipulación de medias.</li> <li>Dedicar esfuerzos al estudio individual y pruebas funcionales de las potencialidades de los diferentes frameworks para java a utilizar y especialmente los servicios de las librerías para la manipulación de medias.</li> </ul>				
<b>Plan de Contingencia</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Redoblar los esfuerzos al estudio individual y pruebas funcionales de las potencialidades de los diferentes frameworks para java a utilizar y especialmente los servicios de las librerías para la manipulación de medias, documentando y socializando todos los resultados.</li> <li>Evacuar dudas en foros especializados en Internet.</li> </ul>				

Identificador	Nombre del Riesgo	Probabilidad	Impacto	ER
R5	Las capacidades y prestaciones de los servidores no es suficiente ( <i>Servidor de Medias, Base de Datos y de Análisis de Videos</i> ).	0.7	0.4	0.28
<b>Indicadores</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitado espacio de almacenamiento tanto en el Servidor de Bases de Datos como en el Servidor de Medias.</li> <li>• Prestación de servicios demasiado lentos por parte del servidor de Análisis de Videos.</li> </ul>				
<b>Plan de Mitigación</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar gestiones para registrar el proyecto como un Proyecto I+D, para lograr de esta forma tener presupuesto para adquirir algunos recursos necesarios para el desarrollo del producto, en este caso, el Servidor de Medias, de Bases de Datos y de Análisis de Videos o PC con mayores prestaciones que permitan simular estos servicios con eficiencia.</li> </ul>				
<b>Plan de Contingencia</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar las computadoras de mayores prestaciones del proyecto para que sean utilizadas como Servidor de Medias, de Bases de Datos y de Análisis de Videos.</li> </ul>				

Identificador	Nombre del Riesgo	Probabilidad	Impacto	ER
R6	Poca madurez de la tecnología utilizada ( <i>software libre</i> ).	0.7	0.4	0.21
<b>Indicadores</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No es posible determinar otros productos semejantes desarrollados en otras áreas en el mundo en software libre.</li> <li>• Determinación de limitantes en la prestación de algunos servicios o funcionalidades de las</li> </ul>				

librerías para manipulación de medias en software libre con respecto a sus semejantes en software propietario.

#### Plan de Mitigación

- Dedicar esfuerzos a la búsqueda de bibliografía relacionada con las versiones libres de las librerías propietarias para el manejo de medias en java, que de hecho es muy escasa y las versiones libres no brindan todos los servicios que brindan sus equivalentes.
- Realizar ejercicios de prueba-error para entender las diferentes funcionalidades que ofertan las librerías de manipulación de medias.
- Dedicar esfuerzos en la búsqueda de productos semejantes al que se propone los proyectos desarrollados sobre tecnologías libres, que hasta el momento no se ha identificado ninguno.
- Nutrirse de los resultados de la línea de investigación “Gestión de Medias” abierta en el Polo Video y Sonido Digital.

#### Plan de Contingencia

- Redoblar los esfuerzos a la búsqueda de bibliografía relacionada con las versiones libres de las librerías propietarias para el manejo de medias en java, que de hecho es muy escasa y las versiones libres no brindan todos los servicios que brindan sus equivalentes.
- Aumentar el número de ejercicios de prueba-error para entender las diferentes funcionalidades que ofertan las librerías de manipulación de medias.
- Evacuar dudas en foros especializados en Internet.

Identificador	Nombre del Riesgo	Probabilidad	Impacto	ER
R7	Miembros propuestos para cumplir misión internacionalista.	0.7	0.2	0.14

<b>Indicadores</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existencia de Roles en el proceso de desarrollo que pueden quedar no asignados.</li> <li>• Pérdida inesperada de miembros del equipo de desarrollo.</li> <li>• Una parte del equipo de desarrollo solo podrá participar en el proyecto durante un período determinado.</li> <li>• Una parte considerable del equipo de desarrollo participa en el proyecto a tiempo parcial.</li> </ul>
<b>Plan de Mitigación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los Roles no asignados por falta de personal deben ser distribuidos entre el equipo teniendo en cuenta las prioridades y características de cada fase de desarrollo y los conocimientos, experiencias y habilidades de cada miembro del equipo.</li> <li>• Debe establecerse una estrategia adecuada de trabajo en equipo y preparación colectiva que minimice las afectaciones y retrasos en caso de pérdida inesperada de algún miembro.</li> <li>• Deben realizarse todos los esfuerzos posibles para que la mayor parte del equipo de desarrollo participe en todo el proceso de desarrollo o como mínimo en todas aquellas etapas donde se requiera su labor.</li> <li>• Los Roles principales deben asignarse preferiblemente a personal que pueda comprometerse durante toda la duración del proyecto.</li> <li>• Deben realizarse todos los esfuerzos posibles para que la mayor parte del equipo de desarrollo que participe en el proceso de desarrollo lo haga a tiempo completo.</li> </ul>
<b>Plan de Contingencia</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una reunión con todo el equipo de desarrollo con el fin de redistribuir los roles o actividades entre todos de manera que la planificación y calidad del producto se afecte lo menos posible debido a la falta de personal. Se tendrán en cuenta las prioridades y características de cada fase de desarrollo y los conocimientos, experiencias y habilidades</li> </ul>

de cada miembro del equipo.

- En caso que el equipo de desarrollo considere se solicitará a la dirección del proyecto la vinculación de más personal al proyecto.
- Someter a un período de preparación intensiva a aquellos miembros del equipo que debido a la falta de personal sean designados para asumir nuevas responsabilidades o roles.

Identificador	Nombre del Riesgo	Probabilidad	Impacto	ER
R8	Incumplimiento de la planificación por afectaciones centrales de la institución (actos, marchas, concentrados militares, juegos deportivos, pases)	0.7	0.2	0.14
<b>Indicadores</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Advenimiento de fechas históricas importantes y que usualmente implican movilizaciones populares o situaciones de actualidad nacional o internacional que pudieran promover una respuesta masiva por parte del país.</li> <li>• Proximidad de la celebración de eventos de gran escala en la universidad como: Juegos Deportivos, UCIENCIA, Jornada Científica Estudiantil.</li> <li>• Acercamiento del pase masivo de fin de año o pase inter-semesteral para profesores.</li> </ul>				
<b>Plan de Mitigación</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contemplar en cronograma la mayor cantidad de eventos del centro que sean predecibles en fecha de celebración y duración.</li> <li>• Redoblar esfuerzos en otras jornadas para tratar de recuperar las posibles afectaciones que provocarán actividades del centro que sean de una naturaleza más emergente y que pueden vislumbrarse a más corto plazo.</li> <li>• Prever fechas de entregas flexibles considerando estas posibles afectaciones.</li> </ul>				

<b>Plan de Contingencia</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reajustar el cronograma de proyecto.</li> <li>• Redoblar los esfuerzos en otras jornadas para tratar de ponerse al día con la planificación del proyecto.</li> </ul>

<b>Identificador</b>	<b>Nombre del Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Impacto</b>	<b>ER</b>
R9	Se han utilizado nuevas tecnologías desconocidas por los integrantes del proyecto, con una curva de aprendizaje elevada ( <i>Tecnologías para el trabajo con medias</i> ).	0.7	0.2	0.14
<b>Indicadores</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de bajos niveles de dominios de técnicas de programación a bajo nivel.</li> <li>• Determinación de tecnologías con curvas de aprendizaje elevada.</li> </ul>				
<b>Plan de Mitigación</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dedicar esfuerzos a la búsqueda de bibliografía relacionada con técnicas de programación a bajo nivel relacionadas con el trabajo con medias.</li> <li>• Realizar ejercicios de prueba-error para entender las diferentes funcionalidades que ofertan las librerías de manipulación de medias.</li> </ul>				
<b>Plan de Contingencia</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redoblar los esfuerzos al estudio individual y pruebas funcionales de la aplicación de técnicas de programación a bajo nivel y especialmente los servicios de las librerías para la manipulación de medias, documentando y socializando todos los resultados.</li> <li>• Evacuar dudas en foros especializados en Internet.</li> </ul>				

Identificador	Nombre del Riesgo	Probabilidad	Impacto	ER
R10	Fallos en el servicio eléctrico.	0.7	0.2	0.14
<b>Indicadores</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Afectaciones sucesivas del servicio eléctrico.</li> </ul>				
<b>Plan de Mitigación</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Solicitar respaldo de Backup para todas las computadoras del proyecto “Captura y Catalogación de Medias”.</li> <li>Reportar averías en el sistema eléctrico oportunamente.</li> <li>Comunicar la necesidad de contar con el respaldo de un grupo electrógeno para los laboratorios de producción del área de UCI-TV.</li> </ul>				
<b>Plan de Contingencia</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Redoblar los esfuerzos en otras jornadas para tratar de ponerse al día con la planificación del proyecto.</li> <li>Reajustar el cronograma de proyecto de ser necesario.</li> </ul>				

**Anexo 11A:** Cuestionario de Roles Definidos.

Marque con una (X) la casilla que indica las responsabilidades que le han sido asignadas.

Roles Definidos (RA)	RAC	RAI
Rol: Promotor de la GR	x	
Rol: Gestor de Riesgos	x	
Rol: Equipo de Gestión de Riesgos	X	
Rol: Comité de GR	X	

Rol: Documentador de la GR	x	
Si se le ha asignado alguno que no sea de los mencionado anteriormente , (marque en la casilla RAI)		

**Anexo 11B:** Cuestionario sobre Actividades y Responsabilidades para el Promotor de la GR.

Marque con una (X) la casilla que indica las actividades y responsabilidades que le han sido asignadas.

<b>Rol: Promotor de la GR</b>		
<b>Actividades Definidas (AD)</b>	<b>ADC</b>	<b>ADI</b>
1. Perfilar la Gestión de Riesgos.	X	
¿Tiene otras Actividades asignadas? Si responde positivamente, marque en la casilla ADI		
<b>Responsabilidades Definidas (RD)</b>	<b>RDC</b>	<b>RDI</b>
1. Informe Preliminar de Recomendación para la Realización de la GR	X	
2. Registro de Riesgos		
3. Repositorio		
4. LCFR		
¿Tiene otras Responsabilidades asignadas? Si responde positivamente, marque en la casilla RDI		

**Anexo 11C:** Cuestionario sobre Actividades y Responsabilidades para el Gestor de Riesgos.

Marque con una (X) la casilla que indica las actividades y responsabilidades que le han sido asignadas. (CANO 2008)

<b>Rol: Gestor de Riesgos</b>		
<b>Actividades Definidas (AD)</b>	<b>ADC</b>	<b>ADI</b>

1. Dirigir y Guiar los Procesos de la GR.	X	
2. Delimitar Alcance y Dominio de la Gestión de Riesgos.	X	
3. Planificar Alcance y Dominio de la Gestión de Riesgos.	X	
4. Identificar Riesgos	X	
5. Planificar Reuniones de Identificación de Riesgos.	X	
6. Valorar Efectividad y Decidir Cambios en los Procesos.		
7. Mantener Informado al Equipo de los Resultados.	X	
¿Tiene otras Actividades asignadas? Si responde positivamente, marque en la casilla ADI		
<b>Responsabilidades Definidas (RD)</b>	<b>RDC</b>	<b>RDI</b>
5. Registro de Riesgos	X	
6. Repositorio		
7. LCFR		
¿Tiene otras Responsabilidades asignadas? Si responde positivamente, marque en la casilla RDI		

**Anexo 11D:** Actividades y Responsabilidades para el Equipo de GR.

Marque con una (X) la casilla que indica las actividades y responsabilidades que le han sido asignadas.(CANO 2008)

<b>Rol: Equipo de Gestión de Riesgos</b>		
<b>Actividades Definidas(AD)</b>	<b>ADC</b>	<b>ADI</b>
1. Analizar Impacto y Probabilidad de los riesgos.	x	
2. Priorizar los Riesgos y Seleccionar las Estrategias ante ellos.	x	
3. Definir las Actividades en función de las Estrategias.	x	
4. Cumplir tareas de la GR.	x	

5. Delimitar Alcance de los Riesgos.	x	
6. Actualizar el Registro de Riesgos.	x	
7. Recopilar Datos de todos los Procesos.	x	
¿Tiene otras Actividades asignadas? Si responde positivamente, marque en la casilla ADI		
<b>Responsabilidades Definidas (RD)</b>	<b>RDC</b>	<b>RDI</b>
1. Registro de Riesgos		
¿Tiene otras Responsabilidades asignadas? Si responde positivamente, marque en la casilla RDI		

**Anexo 11E:** Actividades y Responsabilidades para el Comité de Seguimiento y Control.

Marque con una (X) la casilla que indica las actividades y responsabilidades que le han sido asignadas.(CANO 2008)

<b>Rol: Comité de Seguimiento y Control.</b>		
<b>Actividades Definidas(AD)</b>	<b>ADC</b>	<b>ADI</b>
1. Verificar cumplimiento de la GR.	X	
2. Inspeccionar el Plan de Gestión de Riesgos y su cumplimiento.	X	
3. Asegurar Colaboración de todos los Involucrados en la GR	x	
¿Tiene otras Actividades asignadas? Si responde positivamente, marque en la casilla ADI		
<b>Responsabilidades Definidas (RD)</b>	<b>RDC</b>	<b>RDI</b>
1. Repositorio		
¿Tiene otras Responsabilidades asignadas? Si responde positivamente, marque en la casilla RDI		

**Anexo 11F:** Actividades y Responsabilidades para el Documentador de la GR.

Marque con una (X) la casilla que indica las actividades y responsabilidades que le han sido asignadas.

<b>Rol: Documentador de la GR.</b>		
<b>Actividades Definidas(AD)</b>	<b>ADC</b>	<b>ADI</b>
1. Documentar y almacenar información apropiada y válida para valorar el riesgo y las opciones, para supervisar el riesgo.	X	
2. Elaborar los informes previstos en el desarrollo de los procesos.	X	
3. Documentar los resultados obtenidos en cada proceso, pues el objetivo principal es el de realizar el proceso 6, documentación de la información sobre los riesgos.	X	
¿Tiene otras Actividades asignadas? Si responde positivamente, marque en la casilla ADI		
<b>Responsabilidades Definidas (RD)</b>	<b>RDC</b>	<b>RDI</b>
1. Registro de Riesgos	x	
¿Tiene otras Responsabilidades asignadas? Si responde positivamente, marque en la casilla RDI		

**Anexo 12:** Re-análisis de los Riesgos

<b>No</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Impacto</b>	<b>Clasificación</b>
1.	Las características del producto dificultarán la realización de pruebas ( <i>No poseen tarjetas de captura de videos</i> ).	0.7	0.4	0.28
2.	Retraso en los cursos de capacitación, por problemas de los profesores en el dominio de los temas a impartir.	0.5	0.2	0.1

3.	Deficiencias en el uso de herramientas propuestas en el proyecto ( <i>QT</i> ).	0.5	0.2	0.1
4.	No existen expertos disponibles para responder todas las preguntas que surjan sobre las herramientas ( <i>Frameworks para Java</i> ).	0.5	0.2	0.1
5.	Las capacidades y prestaciones de los servidores no es suficiente ( <i>Servidor de Medias, Base de Datos y de Análisis de Videos</i> ).	0.7	0.4	0.28
6.	Poca madurez de la tecnología utilizada ( <i>software libre</i> ).	0.5	0.4	0.2
7.	Miembros propuestos para cumplir misión internacionalista.	0.1	0.2	0.02
8.	Incumplimiento de la planificación por afectaciones centrales de la institución (actos, marchas, concentrados militares, juegos deportivos, pases)	0.5	0.1	0.05
9.	Se han utilizado nuevas tecnologías desconocidas por los integrantes del proyecto, con una curva de aprendizaje elevada ( <i>Tecnologías para el trabajo con medias</i> ).	0.3	0.1	0.03
10.	Fallos en el servicio eléctrico.	0.7	0.2	0.14

## Anexo 13. Cronograma para el cumplimiento de las respuestas a los riesgos

No	Riesgo	Tipo Riesgo	Tarea	Responsable	Inicio	Fin
1	Las características del producto dificultarán la realización de pruebas (No poseen tarjetas de captura de videos).	Ent.	Gestionar con la Dirección de TV la posibilidad de realizar pruebas de captura de videos utilizando la tarjeta ATITVWonderPro que ellos poseen.	Yanio Hernández	febrero	abril
			Realizar esfuerzos para conseguir algún programa de simulación de tarjetas de captura de video.	Miembros del módulo de Captura de video.	febrero	abril
			Garantizar la disponibilidad de la Webscan de uno de los miembros del proyecto (Karlen Trimiño) para utilizarla en las pruebas en sustitución de la tarjeta de captura de video Hauppauge Win-TV-R 350 00990 que es la ideal.	Karlen Trimiño	febrero	abril
			Realizar gestiones para registrar el proyecto como un Proyecto I+D, para lograr de esta forma tener presupuesto para adquirir algunos recursos necesarios para el	Líder del proyecto Jefe de Polo	marzo	septiembre

			desarrollo del producto, en este caso, la tarjeta de captura de video.			
			Desarrollar pruebas usando la Webscan de uno de los miembros del proyecto (Karlen Trimiño) para utilizarla en las pruebas en sustitución de la tarjeta de captura de video Hauppauge Win-TV-R 350 00990 que es la ideal.	Miembros del módulo de Captura de video.	febrero	abril
			Realizar pruebas de captura de videos utilizando la tarjeta ATITVWonderPro de la Dirección de TV Universitaria.	Miembros del módulo de Captura de video.	febrero	abril
<b>2</b>	Retraso en los cursos de capacitación, por problemas de los profesores en el dominio de los temas a impartir.	Org.	Gestionar personal ajeno al proyecto preparado para impartir los cursos de capacitación.	Anay I Chapman	enero	abril
			Gestionar matriculas de los profesores en cursos de capacitación para elevar su nivel de dominio en los temas a impartir y se encuentren en condiciones luego de	Líder de proyecto Jefe Polo	diciemb re	noviem bre

			impartirlos en el proyecto.			
			Garantizar la participación de los profesores en conferencias especializadas que se impartan en los centros relacionados con los temas de capacitación definidos en el proyecto.	Líder de proyecto Jefe Polo	diciembre	noviembre
			Reajustar el plan de capacitación.	Ana I Chapman	diciembre	febrero
			Gestionar bibliografía actualizada acerca de los temas de capacitación y aumentar los esfuerzos individuales estudio y asimilación de dichos conocimientos.	Profesores del Proyecto	diciembre	abril
3	Deficiencias en el uso de herramientas propuestas en el proyecto (QT).	Per.	Coordinar con la dirección del proyecto "Yonnys Pablo Matín Olivera" de la Facultad 8 que utilizan la herramienta QT y que tienen preparado un curso de capacitación para el trabajo con la misma para integrar a los miembros del proyecto a dicho curso.	Maria de Dolores Guardia	febrero	abril

			Gestionar bibliografía actualizada acerca del uso del IDE QT y aumentar los esfuerzos individuales estudio y asimilación de dichos conocimientos.	Miembros del proyecto	febrero	abril
4	No existen expertos disponibles para responder todas las preguntas que surjan sobre las herramientas ( <i>Frameworks para Java</i> ).	Ent.	Gestionar encuentros de intercambio entre los jefes de módulos y el profesor Yonnis Pablo Martínez que posee experiencias en el uso de los Frameworks para Java y en específico, en el trabajo con librerías de manipulación de medias.	Maria de Dolores Guardia	febrero	abril
			Dedicar esfuerzos al estudio individual y pruebas funcionales de las potencialidades de los diferentes frameworks para java a utilizar y especialmente los servicios de las librerías para la manipulación de medias.	Miembros del proyecto	diciembre	abril
			Redoblar los esfuerzos al estudio individual y pruebas funcionales de las potencialidades de los diferentes frameworks	Miembros del proyecto	diciembre	abril

			para java a utilizar y especialmente los servicios de las librerías para la manipulación de medias, documentando y socializando todos los resultados.			
			Evacuar dudas en foros especializados en Internet.	Miembros del proyecto	diciembre	abril
5	Las capacidades y prestaciones de los servidores no es suficiente ( <i>Servidor de Medias, Base de Datos y de Análisis de Videos</i> ).	Tec.	Realizar gestiones para registrar el proyecto como un Proyecto I+D, para lograr de esta forma tener presupuesto para adquirir algunos recursos necesarios para el desarrollo del producto, en este caso, el Servidor de Medias, de Bases de Datos y de Análisis de Videos o PC con mayores prestaciones que permitan simular estos servicios con eficiencia.	Líder de proyecto Jefe de Polo	marzo	septiembre
			Utilizar las computadoras de mayores prestaciones del proyecto para que sean utilizadas como Servidor de Medias, de Bases de Datos y de	Karlen Trimiño	febrero	abril

			Análisis de Videos.			
6	Poca madurez de la tecnología utilizada ( <i>software libre</i> ).	Tec.	Dedicar esfuerzos a la búsqueda de bibliografía relacionada con las versiones libres de las librerías propietarias para el manejo de medias en java, que de hecho es muy escasa y las versiones libres no brindan todos los servicios que brindan sus equivalentes.	Miembros del proyecto	diciembre	abril
			Realizar ejercicios de prueba-error para entender las diferentes funcionalidades que ofertan las librerías de manipulación de medias.	Miembros del proyecto	febrero	abril
			Dedicar esfuerzos en la búsqueda de productos semejantes al que se propone los proyectos desarrollados sobre tecnologías libres, que hasta el momento no se ha identificado ninguno.	Miembros del proyecto	diciembre	febrero

			Nutrirse de los resultados de la línea de investigación “Gestión de Medias” abierta en el Polo Video y Sonido Digital.	Miembros del proyecto	diciembre	mayo
			Redoblar los esfuerzos a la búsqueda de bibliografía relacionada con las versiones libres de las librerías propietarias para el manejo de medias en java, que de hecho es muy escasa y las versiones libres no brindan todos los servicios que brindan sus equivalentes.	Miembros del proyecto	diciembre	abril
			Aumentar el número de ejercicios de prueba-error para entender las diferentes funcionalidades que ofertan las librerías de manipulación de medias.	Miembros del proyecto	febrero	abril
			Evacuar dudas en foros especializados en Internet.	Miembros del proyecto	diciembre	abril
7	Miembros propuestos para cumplir misión internacionalista.	Per.	Los Roles no asignados por falta de personal deben ser distribuidos entre el equipo teniendo en cuenta las prioridades	Maria de Dolores Guardia	marzo	abril

			y características de cada fase de desarrollo y los conocimientos, experiencias y habilidades de cada miembro del equipo.			
			Debe establecerse una estrategia adecuada de trabajo en equipo y preparación colectiva que minimice las afectaciones y retrasos en caso de pérdida inesperada de algún miembro.	Jefes de Módulos	diciembre	octubre
			Deben realizarse todos los esfuerzos posibles para que la mayor parte del equipo de desarrollo participe en todo el proceso de desarrollo o como mínimo en todas aquellas etapas donde se requiera su labor.	Lideres de proyecto	diciembre	octubre
			Los Roles principales deben asignarse preferiblemente a personal que pueda comprometerse durante toda la duración del proyecto.	Maria de Dolores Guardia	enero	febrero
			Deben realizarse todos los	Lideres de	diciembre	octubre

			esfuerzos posibles para que la mayor parte del equipo de desarrollo que participe en el proceso de desarrollo lo haga a tiempo completo.	proyecto	re	
			Realizar una reunión con todo el equipo de desarrollo con el fin de redistribuir los roles o actividades entre todos de manera que la planificación y calidad del producto se afecte lo menos posible debido a la falta de personal. Se tendrán en cuenta las prioridades y características de cada fase de desarrollo y los conocimientos, experiencias y habilidades de cada miembro del equipo.	Lideres de proyecto	enero	enero
			En caso que el equipo de desarrollo considere se solicitará a la dirección del proyecto la vinculación de más personal al proyecto.	Jefes de Módulos	diciemb re	octubre
			Someter a un período de preparación intensiva a	Jefes de Módulos	diciemb re	octubre

			aquellos miembros del equipo que debido a la falta de personal sean designados para asumir nuevas responsabilidades o roles.			
8	Incumplimiento de la planificación por afectaciones centrales de la institución(actos, marchas, concentrados militares, juegos deportivos, pases)	Org.	Contemplar en cronograma la mayor cantidad de eventos del centro que sean predecibles en fecha de celebración y duración.	Aneli Valdés	diciembre	octubre
			Redoblar esfuerzos en otras jornadas para tratar de recuperar las posibles afectaciones que provocarán actividades del centro que sean de una naturaleza más emergente y que pueden vislumbrarse a más corto plazo.	Miembros del proyecto	diciembre	octubre
			Prever fechas de entregas flexibles considerando estas posibles afectaciones.	Aneli Valdés	diciembre	octubre
			Reajustar el cronograma de proyecto.	Aneli Valdés	diciembre	octubre
			Redoblar los esfuerzos en otras jornadas para tratar	Miembros del proyecto	diciembre	octubre

			de ponerse al día con la planificación del proyecto.			
9	Se han utilizado nuevas tecnologías desconocidas por los integrantes del proyecto, con una curva de aprendizaje elevada ( <i>Tecnologías para el trabajo con medias</i> ).	Tec.	Dedicar esfuerzos a la búsqueda de bibliografía relacionada con técnicas de programación a bajo nivel relacionadas con el trabajo con medias.	Miembros del proyecto	enero	abril
			Realizar ejercicios de prueba-error para entender las diferentes funcionalidades que ofertan las librerías de manipulación de medias.	Miembros del proyecto	febrero	abril
			Redoblar los esfuerzos al estudio individual y pruebas funcionales de la aplicación de técnicas de programación a bajo nivel y especialmente los servicios de las librerías para la manipulación de medias, documentando y socializando todos los resultados.	Miembros del proyecto	febrero	abril
			Evacuar dudas en foros especializados en Internet.	Miembros del proyecto	diciembre	abril
10	Fallos en el	Tec.	Solicitar respaldo de Backup para todas las	Yanio Hernández	febrero	octubre

servicio eléctrico.	computadoras del proyecto “Captura y Catalogación de Medias”.			
	Reportar averías en el sistema eléctrico oportunamente.	Yanio Hernández	diciembre	octubre
	Comunicar la necesidad de contar con el respaldo de un grupo electrógeno para los laboratorios de producción del área de UCI-TV.	Yanio Hernández Jefe de Polo	febrero	octubre
	Redoblar los esfuerzos en otras jornadas para tratar de ponerse al día con la planificación del proyecto.	Miembros del proyecto	diciembre	octubre
	Reajustar el cronograma de proyecto de ser necesario.	Aneli Valdés	diciembre	octubre

**Anexo 14:** Encuesta para los miembros del Proyecto “Captura y Catalogación de Medias”

**Encuesta a los miembros del proyecto “Captura y catalogación de Medias”**

Encuesta acerca de los beneficios del proceso de Gestión de Riesgos desarrollado en el proyecto “Captura y Catalogación de Medias” con la aplicación del modelo MoGeRi.

Después de la aplicación de esta encuesta, se analizará a través de las respuestas obtenidas si el proceso de Gestión de Riesgos realizado en el proyecto, fue factible o no y a su vez si se logró reducir y controlar los riesgos existentes en el mismo.

Se le solicita al personal encuestado que especifique algunos datos como son: rol que desempeña y el tiempo de trabajo en el proyecto.

Se garantiza total confidencialidad y se ruega contestar de manera objetiva y sincera.

**Rol:** \_\_\_\_\_ **Tiempo de Trabajo del Proyecto** \_\_\_\_\_

Preguntas relacionadas con los beneficios que ha traído el proceso de GR para el proyecto.

Preguntas	Si	No	No sé
¿Conoce usted si se ha realizado algún proceso para gestionar los riesgos del proyecto?			
¿Se han realizado esfuerzos para gestionar una tarjeta capturadora de video o una Webcam para resolver las dificultades en los procesos de pruebas del sistema?			
¿Se han realizado cursos de capacitación para resolver las deficiencias en cuanto al uso de las herramientas (QT) y/o lenguajes de programación (Java, C++) que se utilizan en el proyecto?			
¿Algún profesor del proyecto ha impartido cursos de capacitación?			
¿Se han gestionado expertos para evacuar las dudas en cuanto al trabajo con los frameworks que se usan en el proyecto?			
¿Se ha orientado la búsqueda de bibliografía en internet y/o la evacuación de dudas en foros especializados respecto a las tecnologías de software libre utilizadas y las técnicas de manipulación de medias?			
¿Se han tomado medidas para evitar contratiempos si algún miembro del proyecto sale a cumplir alguna misión internacionalista?			
¿Se han tomado medidas para recuperarse de las afectaciones provocadas a nivel central en la universidad (actos, marchas,			

pases, juegos deportivos, etc)?			
¿Se han realizado esfuerzos para aumentar las prestaciones de los servidores de Medias, de Base de Datos y de Análisis de Videos?			
¿Conoce si se han tomado medidas para evitar o recuperarse de las afectaciones que provocan los fallos en el servicio eléctrico?			
¿Se le ha mantenido informado sobre el proceso que se ha realizado en el proyecto de GR?			

**Anexo 15:** Encuesta para la validación de resultados

**Encuesta a los miembros del proyecto “Captura y catalogación de Medias”**

Encuesta acerca de los beneficios del proceso de Gestión de Riesgos desarrollado en el proyecto “Captura y Catalogación de Medias” con la aplicación del modelo MoGeRi.

Después de la aplicación de esta encuesta, se analizará a través de las respuestas obtenidas si el proceso de Gestión de Riesgos realizado en el proyecto, fue factible o no. Se le solicita al personal encuestado que especifique algunos datos como son: rol que desempeña y el tiempo de trabajo en el proyecto.

Se garantiza total confidencialidad y se ruega contestar de manera objetiva y sincera.

**Rol:** \_\_\_\_\_ **Tiempo de Trabajo del Proyecto** \_\_\_\_\_

¿Cómo usted valora el proceso de Gestión de Riesgos desarrollado en el proyecto?

Muchas gracias por su ayuda.

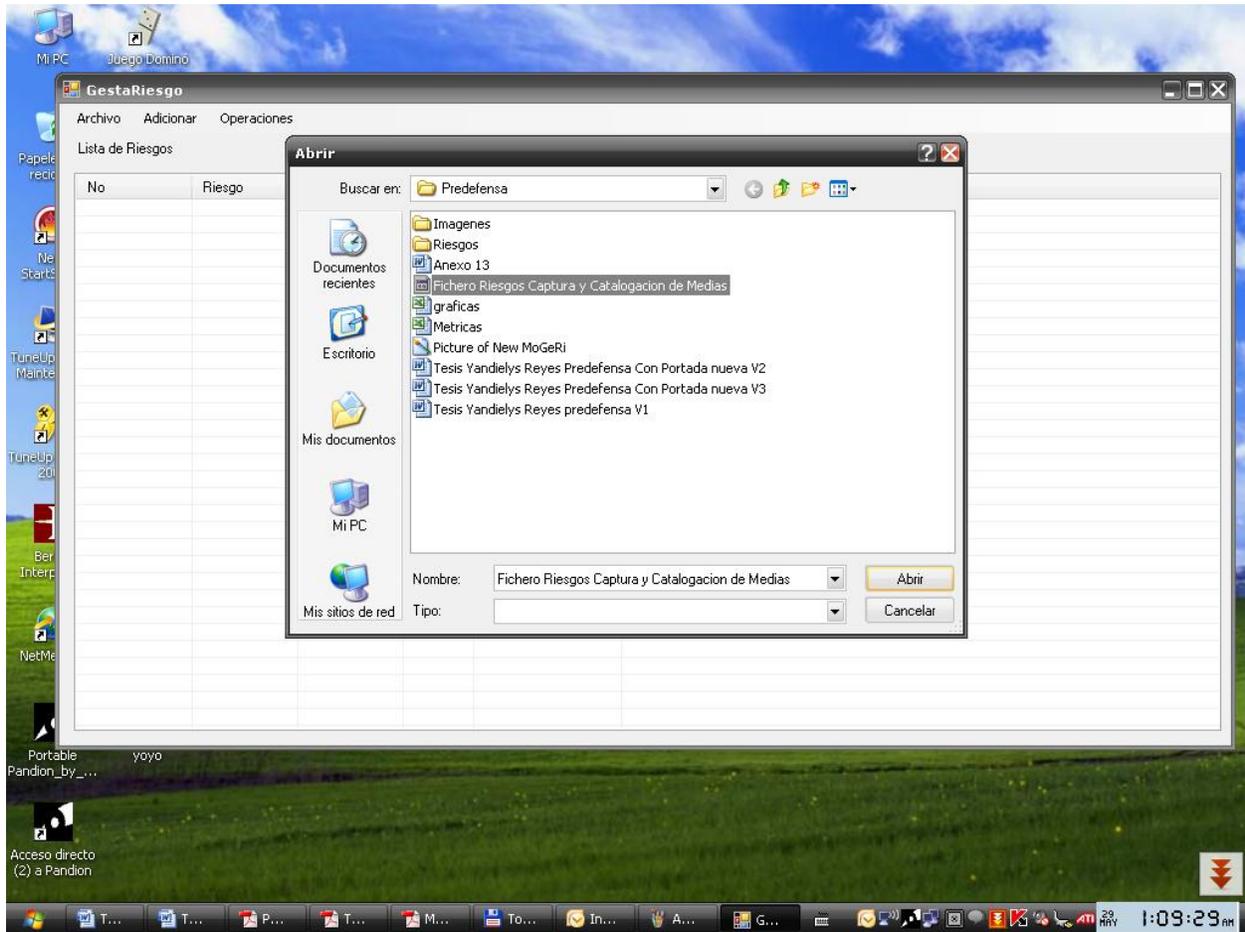
**Anexo 16 A:** Abriendo fichero de lista de riesgos.

Figura 8: Abriendo fichero de lista de riesgos.

## Anexo 16 B: Mostrando lista de riesgos.

No	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Exposición al Riesgo
R1	Las características del producto dificultarán la realización de pruebas (No poseen tarjetas de captura de videos)	0,7	0,8	0,56
R2	Retraso en los cursos de capacitación, por problemas de los profesores en el dominio de los temas a impartir	0,9	0,4	0,36
R3	Deficiencias en el uso de herramientas propuestas en el proyecto (QT)	0,9	0,4	0,36
R4	No existen expertos disponibles para responder todas las preguntas que surjan sobre las herramientas (Frameworks p...	0,9	0,4	0,36
R5	Las capacidades y prestaciones de los servidores no es suficiente (Servidor de Medias, Base de Datos y de Análisis d...	0,7	0,4	0,28
R6	Poca madurez de la tecnología utilizada (software libre)	0,7	0,4	0,28
R7	Incumplimiento de la planificación por afectaciones centrales de la institución (actos, marchas, concentrados militares, ...)	0,7	0,2	0,14
R8	Miembros propuestos para cumplir misión internacionalista	0,7	0,2	0,14
R9	Se han utilizado nuevas tecnologías desconocidas por los integrantes del proyecto, con una curva de aprendizaje el...	0,7	0,2	0,14
R10	Fallos en el servicio eléctrico	0,7	0,2	0,14
R11	Falta de conocimientos y experiencias en el personal asignado al proyecto	0,5	0,2	0,1
R12	Limitaciones referentes a los lenguajes de programación utilizados (C++, Java)	0,5	0,2	0,1
R13	Realización de un mal seguimiento de los riesgos del proyecto	0,3	0,2	0,06
R14	Desvinculación de miembros del proyecto (estudiantes) por exámenes suspensos	0,3	0,2	0,06
R15	Existencia de un número considerable de estudiantes que se encuentran elaborando su trabajo de diploma (10 estudi...	0,3	0,1	0,03
R16	No definición de un proceso para realizar el seguimiento de defectos	0,5	0,05	0,025

Figura 9 Mostrando lista de riesgos.

## Anexo 16 C: Adicionando un nuevo riesgo.

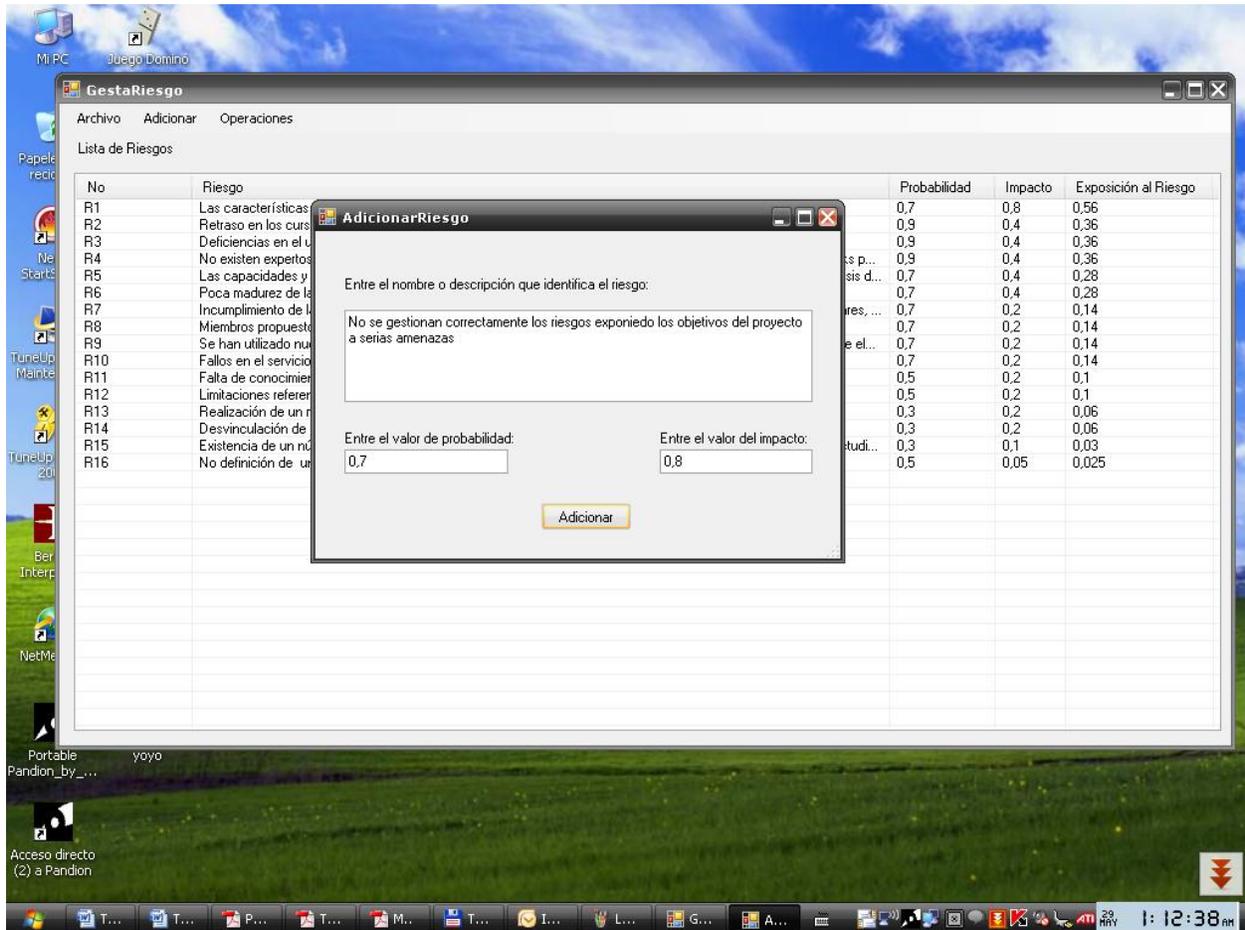


Figura 10: Adicionando un nuevo riesgo.

## Anexo 16 D: Menú para eliminar o modificar un riesgo.

The screenshot shows the GestaRiesgo application window with a menu open over the R10 risk entry. The menu options are 'Modificar Riesgo' and 'Eliminar Riesgo'. The background shows a Windows desktop with various icons and a taskbar at the bottom.

No	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Exposición al Riesgo
R1	Las características del producto dificultarán la realización de pruebas (No poseen tarjetas de captura de videos)	0,7	0,8	0,56
R2	Retraso en los cursos de capacitación, por problemas de los profesores en el dominio de los temas a impartir	0,9	0,4	0,36
R3	Deficiencias en el uso de herramientas propuestas en el proyecto (QT)	0,9	0,4	0,36
R4	No existen expertos disponibles para responder todas las preguntas que surjan sobre las herramientas (Frameworks p...	0,9	0,4	0,36
R5	Las capacidades y prestaciones de los servidores no es suficiente (Servidor de Medias, Base de Datos y de Análisis d...	0,7	0,4	0,28
R6	Poca madurez de la tecnología utilizada (software libre)	0,7	0,4	0,28
R7	Incumplimiento de la planificación por afectaciones centrales de la institución (actos, marchas, concentrados militares, ...)	0,7	0,2	0,14
R8	Miembros propuestos para cumplir misión internacionalista	0,7	0,2	0,14
R9	Se han utilizado nuevas tecnologías desconocidas por los integrantes del proyecto, con una curva de aprendizaje el...	0,7	0,2	0,14
R10	Fallos en el servicio eléctrico	0,7	0,2	0,14
R11	Falta de experiencias en el personal asignado al proyecto	0,5	0,2	0,1
R12	Falta de los lenguajes de programación utilizados (C++, Java)	0,5	0,2	0,1
R13	Falta de seguimiento de los riesgos del proyecto	0,3	0,2	0,06
R14	Desvinculación de miembros del proyecto (estudiantes) por exámenes suspensos	0,3	0,2	0,06
R15	Existencia de un número considerable de estudiantes que se encuentran elaborando su trabajo de diploma (10 estudi...	0,3	0,1	0,03
R16	No definición de un proceso para realizar el seguimiento de defectos	0,5	0,05	0,025

Figura 11: Menú para eliminar o modificar un riesgo.

Anexo 16 E: Modificando un riesgo.

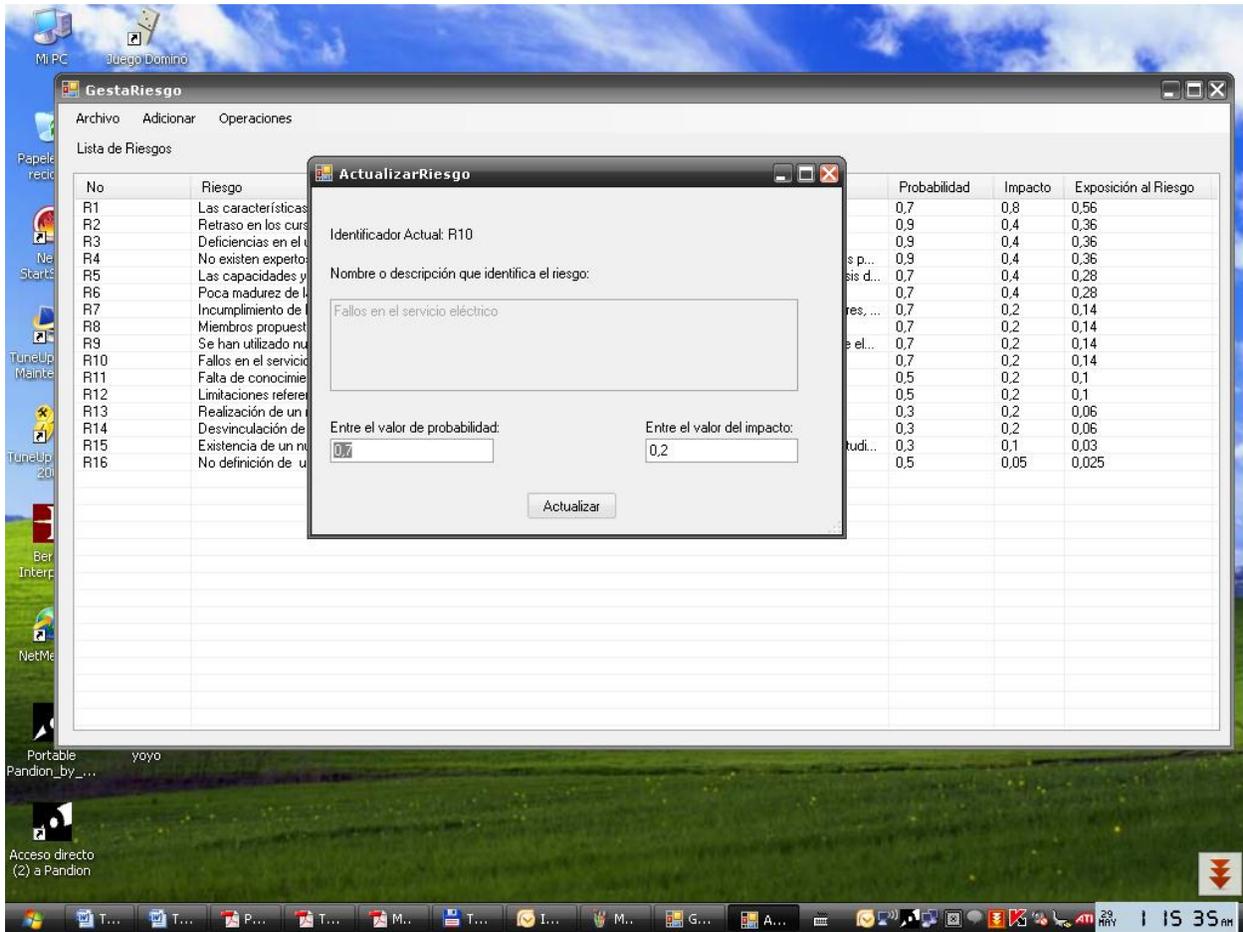


Figura 12: Modificando un riesgo.

## Anexo 16 F: Priorizando riesgos.

The screenshot shows the GestaRiesgo application window. A dialog box titled 'PriorizarRiesgos' is open, allowing the user to select a risk prioritization criterion. The 'Cantidad X de Riesgos' option is selected, and the value '60' is set in the dropdown. A 'Priorizar' button is visible. Below the dialog, a table lists the risks with their respective probability, impact, and exposure values.

No	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Exposición al Riesgo
R1	Las características del producto dificultarán la realización de pruebas [No poseen tarjetas de captura de videos]	0,7	0,8	0,56
R2	Retraso en los cursos de capacitación, por problemas de los profesores en el dominio de los temas a impartir	0,9	0,4	0,36
R3	Deficiencias en el uso de herramientas propuestas en el proyecto (QT)	0,9	0,4	0,36
R4	No existen expertos disponibles para responder todas las preguntas que surjan sobre las herramientas (Frameworks par...	0,9	0,4	0,36
R5	Las capacidades y prestaciones de los servidores no es suficiente (Servidor de Medias, Base de Datos y de Análisis de...	0,7	0,4	0,28
R6	Poca madurez de la tecnología utilizada (software libre)	0,7	0,4	0,28
R7	Incumplimiento de la planificación por afectaciones centrales de la institución (actos, marchas, concentrados militares, j...	0,7	0,2	0,14
R8	Miembros propuestos para cumplir misión internacionalista	0,7	0,2	0,14
R9	Se han utilizado nuevas tecnologías desconocidas por los integrantes del proyecto, con una curva de aprendizaje elev...	0,7	0,2	0,14

Figura 13: Priorizando riesgos.

Anexo 16 G: Guardando la lista de riesgos.

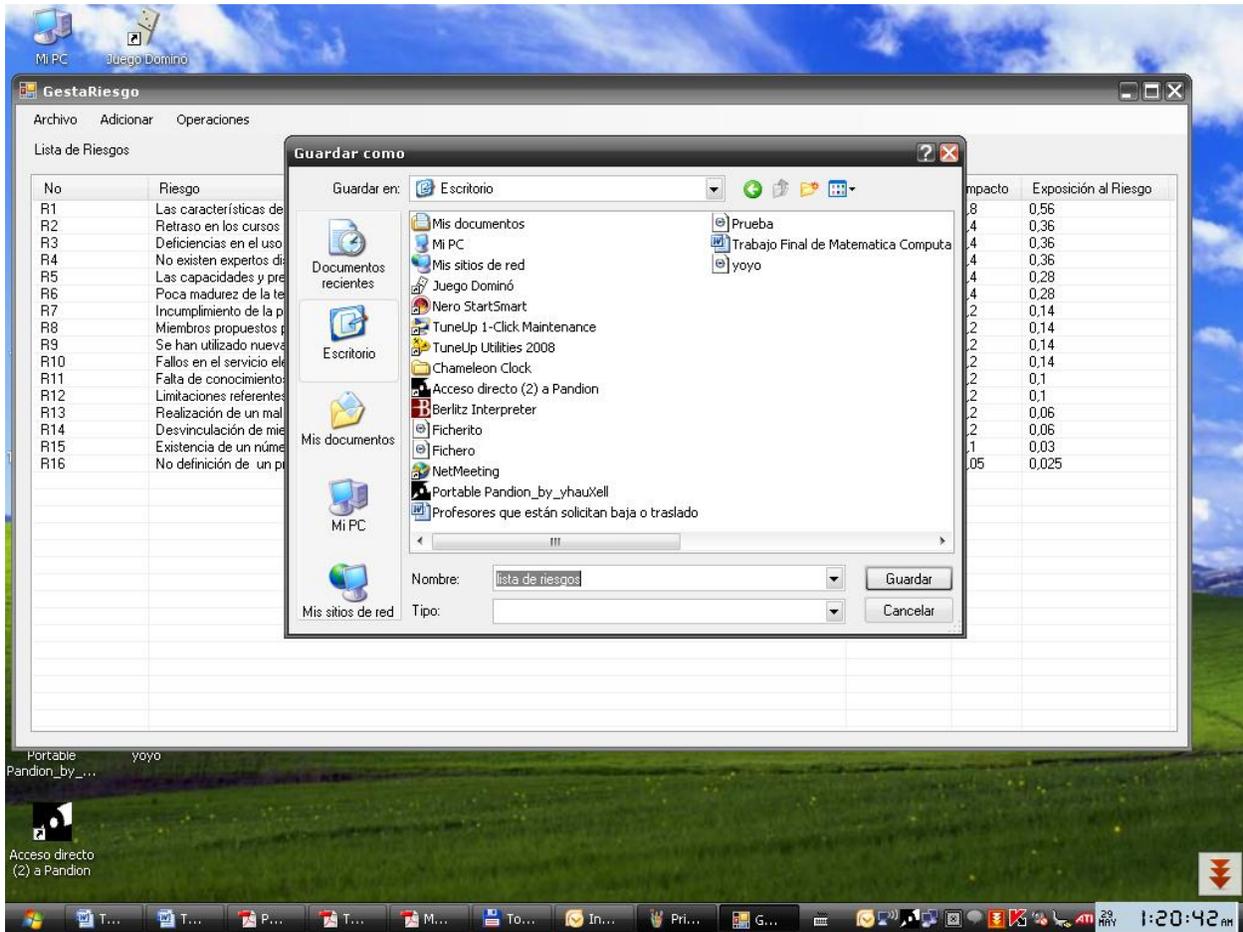


Figura 14: Guardando la lista de riesgos.

**Anexo 17 A:** Hoja de cálculo Microsoft Excel para la Métrica de Idoneidad de los Roles Definidos.

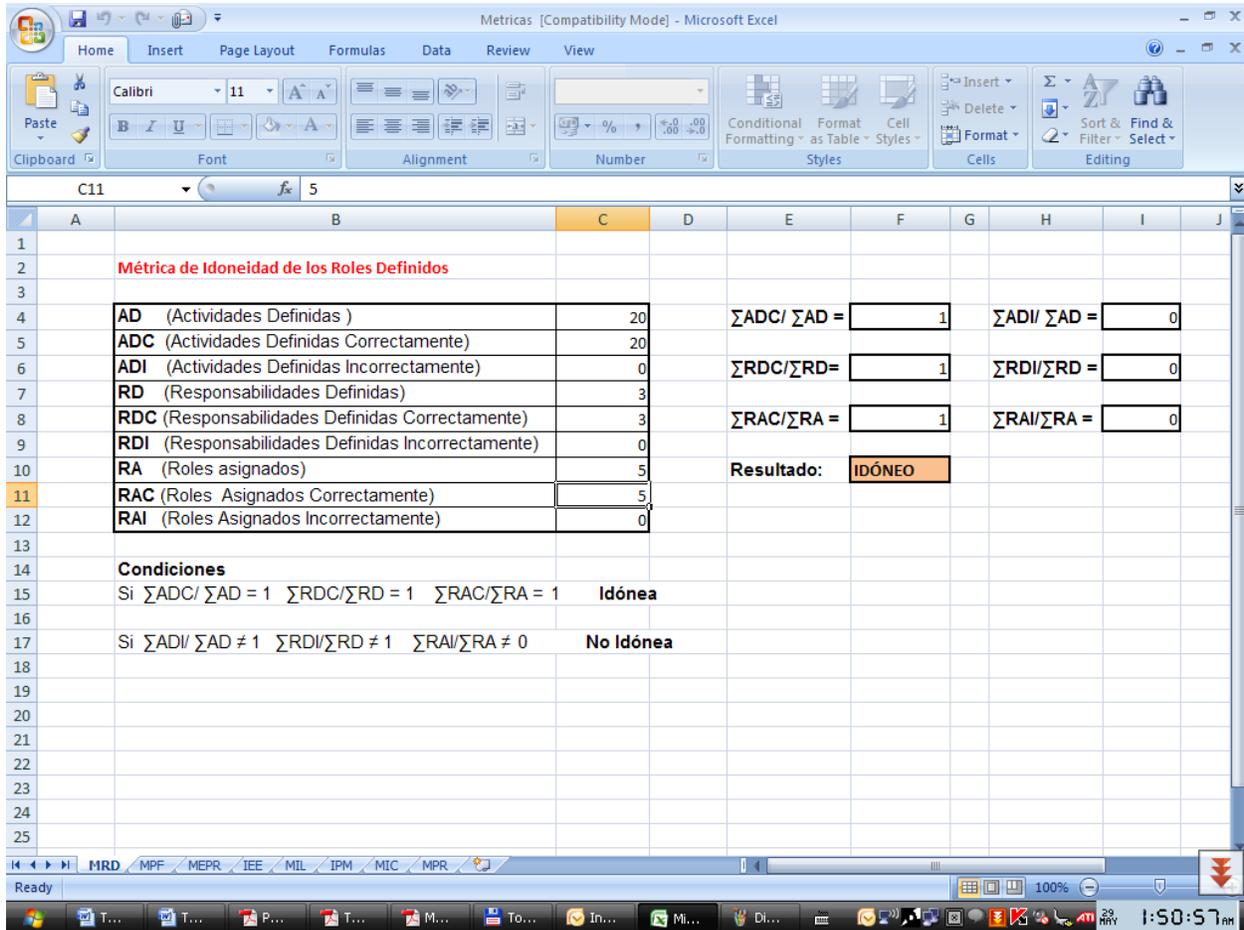


Figura 15: Hoja de cálculo Microsoft Excel para la Métrica de Idoneidad de los Roles Definidos.

### Anexo 17 B: Hoja de cálculo Microsoft Excel para la Métrica de Idoneidad del Plan de Mitigación.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		<b>Métricas de Idoneidad del Plan de Mitigación</b>								
2										
3		Xr (Cantidad de riesgos propuestos a gestionar)	10					Ec / Eu =	0,785714286	
4		Eu (Cantidad de respuestas planificadas)	28							
5		Ec (Cantidad de respuestas ejecutadas que cumplieron su objetivo)	22					Enc / Eu =	0,214285714	
6		Enc (Cantidad de respuestas ejecutadas que no cumplieron su objetivo)	6							
7		Xrm (Cantidad de riegos que han disminuido la Exposición al Riesgo)	8					Xrn / Xr =	0,8	
8		Xrn (Cantidad de riesgos que no han disminuido la Exposición al Riesgo)	2							
9								Xrn / Xrm =	0,25	
10		<b>Condiciones</b>								
11		Si Ec / Eu $\geq$ 0.75    Enc / Eu < 0.75    Xrn / Xr $\geq$ 0.70    Xrn / Xrm < 0.70						<b>Idónea</b>	<b>Resultado:</b>	<b>IDÓNEA</b>
12										
13		Si Ec / Eu < 0.75    Enc / Eu $\geq$ 0.75    Xrn / Xr < 0.70    Xrn / Xrm $\geq$ 0.70						<b>No Idónea</b>		
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										

Figura 16: Hoja de cálculo Microsoft Excel para la Métrica de Idoneidad del Plan de Mitigación.

### Anexo 17 C: Hoja de cálculo Microsoft Excel para la Métrica de Idoneidad de los Resultados.

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled 'Métricas [Compatibility Mode] - Microsoft Excel'. The spreadsheet is organized as follows:

	A	B	C	D	E	F
1						
2		<b>Métrica de Idoneidad de los Resultados</b>				
3						
4		<b>Mx</b> (Cantidad de métricas aplicadas)	8		<b>Mr / Mx =</b>	0,875
5		<b>Mr</b> (Cantidad métricas en las que se obtuvo resultados positivos [Preciso, Efectivo, Idóneo, Confiable, Satisfactoria]. Para el caso en el que se emplee la Métrica para la Distribución de los Riesgos por Situación, se cuenta solamente el Valor Objetivo: A Valorar)	7			
6		<b>My</b> (Cantidad métricas en las que se obtuvo resultados negativos [No Preciso, No Efectivo, No Idóneo, No Confiable, No Satisfactorio]. Para el caso en el que se emplee la Métrica para la Distribución de los Riesgos por Situación, se cuentan los Valor Objetivos: Crítica y Menos Crítica)	1		<b>My / Mx =</b>	0,125
7						
8		<b>Condiciones</b>			<b>Resultado:</b>	<b>IDÓNEO</b>
9		Si $Mr / Mx \geq 0.75$ $My / Mx < 0.75$ <b>Idóneo</b>				
10						
11		Si $Mr / Mx < 0.75$ $My / Mx \geq 0.75$ <b>No Idóneo</b>				
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

Figura 17: Hoja de cálculo Microsoft Excel para la Métrica de Idoneidad